

**DISEÑO, EVALUACIÓN Y VERIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA
CERTIFICACIÓN DE ÁREAS COMO QUIRÓFANO Y LABORATORIO CLÍNICO
BASADOS EN LA NORMATIVA ACTUAL VIGENTE PARA EL HOSPITAL
ISAÍAS DUARTE CANCINO**

**Diana Jimena Gutiérrez Ospina 2040099
Sandra Lorena Mancilla Minotta 2040115**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE AUTOMATICA Y ELECTRONICA
PROGRAMA INGENIERÍA BIOMEDCA
SANTIAGO DE CALI
2009**

**DISEÑO, EVALUACIÓN Y VERIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA
CERTIFICACIÓN DE ÁREAS COMO QUIRÓFANO Y LABORATORIO CLÍNICO
BASADOS EN LA NORMATIVA ACTUAL VIGENTE PARA EL HOSPITAL
ISAÍAS DUARTE CANCINO**

**Diana Jimena Gutiérrez Ospina
Sandra Lorena Mancilla Minotta**

Pasantía para optar al título de Ingeniero Biomédico

**Director
Luis Fernando Giraldo
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE AUTOMATICA Y ELECTRONICA
PROGRAMA INGENIERÍA BIOMEDCA
SANTIAGO DE CALI
2009**

Nota de aceptación:

**Aprobado por el Comité de Grado
en cumplimiento de los requisitos
exigidos por la Universidad
Autónoma de Occidente para optar
al título de Ingeniero Biomédico**

ADRIANA CADAVID
Jurado

ERNESTO RODRIGUEZ DENIS
Jurado

LUIS FERNANDO GIRALDO
Director

Santiago de Cali, 17 julio de 2009

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por habernos permitido llegar a esta etapa tan importante de nuestras vidas. A nuestros padres, nuestros profesores especialmente a Fabiola Margot Obando, por su apoyo, enseñanza y orientación.

Le agradecemos al personal del Hospital Isaías Duarte Cancino por su confianza y apoyo durante en el transcurso de la pasantía. Agradecemos al área de calidad especialmente al ingeniero Luis Fernando Giraldo Quintero, coordinador de calidad y tutor nuestro, Eduard Mafla Toro y Jhonier Eduardo Mocillo, Jefe de mantenimiento.

CONTENIDO	pág.
GLOSARIO	10
RESUMEN	12
INTRODUCCIÓN	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1 PREGUNTA PROBLEMA	15
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	15
2. OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GENERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. JUSTIFICACIÓN	17
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LA NORMATINA VIGENTE	18
4.1 DECRETO 1011 DEL 3 DE ABRIL DE 2006	18
4.2 RESOLUCIÓN 1043 DEL 3 DE ABRIL DE 2006	19
4.3 RESOLUCIÓN 1445 DEL 8 DE MAYO DE 2006	19
4.4 DECRETO 4725 DEL 26 SEPTIEMBRE DE 2005	21
5. RECONOCIMIENTO DE LAS ÁREAS DE TRABAJO	22
5.1 QUIRÓFANO 1	23
5.2 QUIRÓFANO 2	24
5.3 QUIRÓFANO 3	24

5.4 QUIRÓFANO 4	24
5.5 RECUPERACIÓN	25
5.6 LABORATORIO CLÍNICO	25
6. INVENTARIO TÉCNICO FUNCIONAL Y DOCUMENTACIÓN DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS DE QUIRÓFANOS Y LABORATORIO CLÍNICO	27
7. VERIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ACTUALES REFERENTES A LA GESTIÓN TECNOLÓGICA, EN EL HOSPITAL ISAÍAS DUARTE CANCINO EN QUIRÓFANOS Y LABORATORIO CLÍNICO	28
7.1 PROCESOS REALIZADOS POR LA INSTITUCIÓN PARA LA CERTIFICACIÓN DE QUIRÓFANOS Y LABORATORIO CLÍNICO	28
8. PROCEDIMIENTOS DE CERTIFICACIÓN PARA QUIRÓFANOS Y LABORATORIO CLÍNICO	31
8.1 PROCESO DE ADQUISICIÓN DE EQUIPOS	31
8.2 CAPACITACIÓN	33
8.3 DESCONTAMINACIÓN DE LOS EQUIPOS MÉDICOS	34
8.4 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MÉDICOS	35
8.5 REPORTE DE EVENTOS ADVERSOS	36
8.6 PLAN DE CONTINGENCIA	37
8.7 PLANTA DE EMERGENCIA	39
9. RECOMENDACIONES PARA LOS ESTÁNDARES DE GESTIÓN TECNOLÓGICA	41
9.1 ESTANDAR 1	41

9.2 ESTANDAR 2	41
9.3 ESTANDAR 3	42
9.4 ESTANDAR 4	42
9.5 ESTANDAR 5	43
9.6 ESTANDAR 6	43
9.7 ESTANDAR 7	44
9.8 ESTANDAR 8	44
9.9 ESTANDAR 9	45
9.10 ESTANDAR 10	45
9.11 ESTANDAR 11	45
9.12 ESTANDAR 12	46
9.13 ESTANDAR 13	46
10. MANUAL	47
11. CONCLUSIONES	48
12. RECOMENDACIONES	50
13. BIBLIOGRAFÍA	52
14. ANEXOS	54

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Hospital Isaías Duarte Cancino	22
Figura 2. Quirófano 1	23
Figura 3. Quirófano 2	24
Figura 4. Quirófano 3	24
Figura 5. Quirófano 4	25
Figura 6. Laboratorio Clínico	26

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Inventario técnico funcional de las áreas de quirófanos y laboratorio clínico	54
Anexo B. Inventario técnico funcional de las áreas de quirófanos y laboratorio clínico (Actualizado)	57
Anexo C. Formato de identificación de necesidades para equipos médicos	61
Anexo D. Formato de justificación, evaluación y calificación para la adquisición de nueva tecnología	62
Anexo E. Formato de preselección	63
Anexo F. Formato de entrega del equipo	64
Anexo G. Formato de capacitación	65
Anexo H. Formato de descontaminación de los equipos médicos	66
Anexo I. Formato de eventos adversos	67
Anexo J. MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS DE QUIRÓFANOS Y LABORATORIO CLÍNICO	68
Anexo K. Formato de Inspección y mantenimiento preventivo	157

GLOSARIO

ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA MÉDICA: es el conjunto de acciones llevadas a cabo a fin de adquirir la Tecnología que resulte más aconsejable como resultado del proceso de valoración.

CALIDAD: esta se encarga de medir el desempeño o rendimiento real correspondiente a las normas fijadas por una organización. Además esta proporciona un conjunto de características de un producto o servicio, que lo hacen más o menos adecuado para satisfacer las necesidades del usuario.

CAPACITACIÓN: se entiende por capacitación el conjunto de procesos organizados, dirigidos a prolongar y a complementar los conocimientos, el desarrollo de habilidades y el cambio de actitudes, con el fin de incrementar la capacidad individual y colectiva para contribuir al cumplimiento de la misión institucional, a la mejor prestación de servicios a la comunidad, al eficaz desempeño del cargo y al desarrollo personal integral.

CERTIFICACIÓN: proceso voluntario, mediante el cual un tercero, evalúa y verifica que todos los procesos que se llevan a cabo en las instituciones tengan una mejora continúa en la calidad del servicio prestado a los pacientes, a través de estándares óptimos y factibles de alcanzar.

GESTIÓN TECNOLÓGICA HOSPITALARIA: desempeña un papel muy importante en las entidades prestadoras del servicio de salud, ya que permite mantener la disponibilidad y el buen funcionamiento del equipamiento médico, y por lo tanto garantizar el bienestar tanto del paciente como del operario y la calidad en el servicio prestado por la entidad. De acuerdo con lo anterior los procedimientos de una adecuada gestión tecnológica deben cumplir con los parámetros de calidad necesarios para la obtención de una planificación eficaz, la operación y el control de sus procesos.

EVENTOS ADVERSOS: lesión o complicación involuntaria que ocurre durante la atención en salud y puede conducir a la muerte, incapacidad o deterioro de la salud del paciente prolongando el tiempo de hospitalización e incrementar los costos.

GESTIÓN DE LA CALIDAD: el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad. Generalmente incluye el establecimiento de la política de la calidad y los objetivos de la calidad, así como la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora de la calidad.

HOSPITAL: entidad prestadora de salud, usada para el cuidado de pacientes médicos, psiquiátricos, obstétricos o de cirugía, con el fin de proporcionarles el adecuado diagnóstico y tratamiento que necesitan.

INGENIERÍA BIOMÉDICA: es la rama de la ingeniería donde se integran los conocimientos tecnológicos en el campo de la salud. Tiene como objetivo el estudio del ser humano su comportamiento fisiológico, anatómico y bioquímico normal, para al enfrentarse a cualquier anormalidad, proponer una solución tecnológica de tipo informático, mecánico o electrónico que pueda contribuir a solucionar el problema, o por lo menos, a mejorar la calidad de vida de quien lo padece.

INGENIERÍA CLÍNICA: es la rama de la ingeniería biomédica que se encarga de resolver problemas, dentro del sistema sanitario, mediante la aplicación de los métodos de trabajo de la ingeniería.

LABORATORIO: lugar donde se realizan análisis clínicos que contribuyen al estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de los problemas de salud de los pacientes.

PACIENTE: persona o animal, que se encuentra bajo tratamiento médico.

PROCEDIMIENTO: es la forma específica para llevar a cabo diversas actividades, procesos o controles.

QUIROFÁNO: área de un hospital donde se operan, reaniman a los pacientes. Se encuentra dotado de equipos especializados

RESUMEN

La certificación, es un proceso voluntario, mediante el cual un tercero, evalúa y verifica que todos los procesos que se llevan a cabo en las instituciones cumplan con unos requisitos previamente especificados. Con el fin de tener una mejora continua en la calidad del servicio prestado a los pacientes, a través de estándares óptimos y factibles de alcanzar.

En este trabajo se presenta el diseño, evaluación y verificación de los procedimientos de certificación enfocados principalmente, en las áreas de quirófanos y laboratorio clínico del hospital Isaías Duarte Cancino, a través del asesoramiento de un profesional en el área de la ingeniería biomédica, el cual, ayudará con los procesos de certificación en la parte de gestión tecnológica para el mejoramiento de la calidad en la institución, basándose en el anexo técnico N° 1 de la resolución 1445 de 2006.

En primera instancia se realizó una búsqueda exhaustiva de la normativa vigente que cumpliera con los requerimientos del proyecto; de la misma forma, se hizo necesaria la identificación de las áreas ya mencionadas, recopilando la información del inventario técnico funcional y los formatos de documentación de la tecnología biomédica existente en el hospital.

Luego se documentaron los procedimientos de certificación abarcando todas las actividades de evaluación, verificación y control, referente a la tecnología biomédica y logrando el cumplimiento satisfactorio de todos los objetivos propuestos.

INTRODUCCIÓN

La gestión tecnológica hospitalaria desempeña un papel muy importante en las entidades prestadoras del servicio de salud, ya que permite mantener la disponibilidad y el buen funcionamiento del equipamiento biomédico, lo cual garantiza el bienestar, tanto para el paciente como el operario, generando calidad en el servicio prestado por la entidad. De acuerdo con lo anterior, los procedimientos de una adecuada gestión tecnológica deben cumplir con los parámetros de calidad necesarios para la obtención de una planificación eficaz, la operación y el control de sus procesos.

El Hospital Isaías Duarte Cancino ubicado en la ciudad de Santiago de Cali, es una institución de nivel 2, la cual está comprometida en brindar una atención excelente y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de sus pacientes, brindando un servicio respetuoso, cálido y orientado al mejoramiento continuo de sus procesos y servicios. Para eso se le hace necesario cumplir con las normas y regulaciones establecidas por los entes encargados y acceder a los estándares de calidad superior.

El sistema obligatorio de garantía de calidad de atención en salud (SOGCS) cuenta con unas herramientas para asegurar que las entidades médicas presten un servicio adecuado, entre estas se encuentra el proceso de certificación, del cual actualmente en Cali hay instituciones que lo lideran, como son la clínica Imbanaco, la cual maneja un programa de seguridad del paciente y cuenta con laboratorios clínicos certificados por la Asociación América de Patología; y la Fundación Valle del Lili, que cuenta con un trabajo internacional de calidad, brindando así un mejoramiento continuo en su servicio prestado

Por otra parte, la Clínica Tequedama desde hace 11 meses viene trabajando en el proceso de mejora en la calidad de la atención en salud, apoyándose en estándares de certificación. Los resultados de sus últimas evaluaciones internas, han demostrado que el cumplimiento de los estándares es satisfactorio, logrando puntuaciones medianamente altas. Esta institución cuenta con la certificación del área de laboratorio clínico, haciendo que su eficacia y calidad en el servicio prestado aumente, demostrando cada vez más a sus clientes que es una entidad competente con un nivel superior a los establecidos, alcanzando un prestigio institucional y garantizando sus resultados de una manera precisa y confiable a través de expertos.

Es por eso que el Hospital Isaías Duarte Cancino, se ve interesado en certificar algunas de sus áreas con mayor prioridad e implementar mejoras en el servicio

brindado a sus pacientes, lo cual garantizará un alto grado de calidad a la institución hospitalaria.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, este documento está basado en la aplicación del sistema de gestión de calidad, fundamentado en las normas que se rigen actualmente en el país, las cuales comprenden los estándares de certificación, estos proporcionan una base sólida en el proceso de gestión. De esta forma ayuda a lograr el cumplimiento satisfactorio de los requisitos del sector salud y la excelencia en el desempeño, de esta manera se justifica si ésta entidad está cumpliendo con la normativa y los requerimientos planteados en el proyecto; para lo cual se interactuó con el comité de gestión de calidad de la institución hospitalaria, sobre los procesos realizados hasta el momento en las áreas de quirófanos, laboratorio clínico e igualmente se identificaron y evaluaron los equipos instalados en dichas áreas, a los cuales se les realizó inventario técnico funcional y se diseñaron los formatos de documentación de adquisición de equipos médicos y eventos adversos.

También se realizó un proceso de análisis y actualización para evaluar la condición en la que se encontraba la documentación, con el fin de diseñar procedimientos para la certificación referentes a la tecnología biomédica utilizada en las áreas de quirófanos y laboratorio clínico del hospital.

Como alcances del proyecto se plantea: Documentar los estándares referentes a gestión tecnológica, diseñar formatos para adquisición de tecnología médica, eventos adversos, descontaminación entre otros. Proponer acciones correctivas, a los procesos que no cumplan con la evaluación de los estándares, teniendo en cuenta los planes de gestión tecnológica hospitalaria.

Se diseña un manual de mantenimiento que, sin ser un objetivo inicial, será de gran ayuda para el personal de quirófano y laboratorio clínico.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo garantizar que el Hospital Isaías Duarte Cancino cumpla con los procedimientos adecuados de gestión tecnología hospitalaria, con fines de adquirir la certificación en las áreas quirófanos y laboratorio clínico?

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

El Hospital Isaías Duarte Cancino, en busca del mejoramiento en el servicio de atención en salud prestado a los usuarios, ha iniciado un proceso destinado a demostrar un nivel superior de calidad frente a instituciones que prestan este mismo tipo de bien y/o servicio. De esta manera, se pretende asegurar la mejora continua de la eficacia y conformidad de sus servicios, buscando siempre la satisfacción del cliente.

Dado que la institución no cuenta con el asesoramiento de un profesional en salud, que domine aspectos como: el desarrollo de un plan completo de gestión tecnológica hospitalaria para promover el seguimiento y control de los procesos de calidad dados por la certificación y la verificación de los estándares que la comprenden; ha frenado el proceso de certificación en áreas como quirófano y laboratorio clínico (espacios vitales dentro de cualquier institución).

Argumentando lo anterior, la importancia de evaluar y verificar los procedimientos realizados en el proyecto, garantizará que el hospital cumpla con los estándares de certificación, la cual exige que toda IPS deberá cumplir con los requisitos básicos, como tener un personal competente que pertenezca al área de la salud.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, evaluar y verificar procedimientos de certificación para áreas como quirófano y laboratorio clínico basados en la normativa actual vigente para el hospital Isaías Duarte Cancino, con fines de alcanzar un nivel de calidad superior al establecido, y un mejoramiento continuo para brindar una óptima atención en salud.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar los estándares de certificación según la normativa actual vigente establecida por la Norma de Sistemas de Gestión de Calidad.
- Reconocer tanto el área como la tecnología biomédica instalada en quirófanos y laboratorio clínico del Hospital Isaías Duarte Cancino.
- Recopilar el inventario de los equipos biomédicos existentes en quirófanos y laboratorio clínico.
- Verificar la existencia de procedimientos actuales referentes a la Gestión Tecnológica, en el Hospital Isaías Duarte Cancino, en quirófanos y laboratorio clínico.
- Documentar procedimientos de certificación de quirófanos y laboratorio clínico para el Hospital Isaías Duarte Cancino.
- Comparar los estándares de las áreas en mención, con los establecidos en la normativa actual vigente.
- Proponer acciones correctivas a partir de estándares aplicados referentes a la Gestión Tecnológica para mejorar la calidad en la atención de salud y proponer la implementación de los procedimientos evaluados.

3. JUSTIFICACION

En busca de mejorar la calidad en la prestación en el servicio de salud a un nivel superior, brindar una excelente atención al usuario y lograr un mayor reconocimiento institucional, las diferentes entidades públicas y privadas se encuentran encaminadas hacia la realización de un proceso de certificación de tipo voluntario, de cada una de sus áreas o servicios, siguiendo lo estipulado en el Decreto 1011 del 3 de Abril de 2006; que establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención en Salud.

El Hospital Isaías Duarte Cancino, como entidad pública, desea implementar esta tendencia del mejoramiento continuo mediante la certificación de sus áreas de quirófanos y laboratorio clínico, para alcanzar procesos estructurados referentes a la gestión tecnológica hospitalaria y adelantarse a la iniciativa nacional de volver estos procesos de tipo obligatorio, garantizando el máximo beneficio para sus clientes.

Los múltiples campos que abarcan los estándares de certificación, calidad y acreditación, exigen que la evaluación, verificación y control de estos procesos en instituciones prestadoras de salud, deban ser realizados por un profesional en el área de ingeniería biomédica, que domine todos los requerimientos para una Gestión Tecnológica Hospitalaria. Estos estándares, estipulados en procesos, especifican los requerimientos que debe tener una institución para satisfacer una garantía en cuanto al servicio prestado hacia el usuario, sin olvidar su prestigio institucional; lo que garantiza trabajar bajo estrictas normas de seguridad que se enfocarán luego en la calidad de atención al paciente.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LA NORMATIVA VIGENTE

Para poder desarrollar los diferentes procesos de gestión tecnológica en Colombia, existen diferentes normas recomendadas por las organizaciones gubernamentales, como lo son: el Ministerio de Protección Social, el INVIMA, la Superintendencia Nacional, entre otros. A través de diferentes leyes, decretos y resoluciones, se facilita el cumplimiento de estos, para la otorgación del certificado, el cual está sujeto a una escala de medición, con el fin mejorar el servicio de atención en salud prestado al usuario.

4.1 DECRETO 1011 DEL 3 DE ABRIL DE 2006

El sistema obligatorio de garantía de calidad, aplica a los Prestadores de Servicios de Salud, las Entidades Promotoras de Salud, las Administradoras del Régimen Subsidiado, las Entidades Adaptadas, las Empresas de Medicina Prepagada y a las Entidades Departamentales, Distritales y Municipales de Salud.

Las características del SOGCS: son acciones que desarrolla el SOGCS las cuales orientan para la mejora de los resultados de la atención en salud, centrados en el usuario, que van más allá de la verificación de la existencia de estructura o de la documentación de procesos los cuales solo constituyen prerequisite para alcanzar los mencionados resultados.

Para efectos de evaluar y mejorar la Calidad de la Atención de Salud, el SOGCS deberá cumplir con las siguientes características:

- **Accesibilidad.** Es la posibilidad que tiene el usuario de utilizar los servicios de salud que le garantiza el Sistema General de Seguridad Social en Salud.
- **Oportunidad.** Es la posibilidad que tiene el usuario de obtener los servicios que requiere, sin que se presenten retrasos que pongan en riesgo su vida o su salud. Esta característica se relaciona con la organización de la oferta de servicios en relación con la demanda y con el nivel de coordinación institucional para gestionar el acceso a los servicios.
- **Seguridad.** Es el conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías basadas en evidencias científicamente probadas que propenden por minimizar el riesgo de sufrir un evento adverso en el proceso de atención de salud o de mitigar sus consecuencias.
- **Pertinencia.** Es el grado en el cual los usuarios obtienen los servicios que requieren, con la mejor utilización de los recursos de acuerdo con la evidencia científica y sus efectos secundarios son menores que los beneficios potenciales.

- **Continuidad.** Es el grado en el cual los usuarios reciben las intervenciones requeridas, mediante una secuencia lógica y racional de actividades, basada en el conocimiento científico¹.

4.2 RESOLUCIÓN 1043 DEL 3 ABRIL DE 2006

“Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir las instituciones prestadoras del servicio de salud, para habilitar sus servicios e implementar el componente para el mejoramiento de la calidad de la atención. Por la cual se define el Sistema de Información para la Calidad y se adoptan los indicadores de control del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención en Salud”².

4.3 RESOLUCIÓN 1445 DEL 8 DE MAYO DE 2006

Por la cual se define las funciones de la Entidad Acreditadora y se adoptan otras disposiciones; aquí se puntualizan los requisitos para que el ente acreditador evalúe el nivel de calidad en la atención alcanzada por las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud y Entidades Administradoras de Planes de Beneficios³.

Teniendo en cuenta los manuales de estándares, los cuales se encuentran contenidos en el anexo técnico No. 1 que forma parte integral de la presente resolución se extraen los siguientes estándares referentes a gestión hospitalaria:

¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1011 de 2006 (Abril 3). Por el cual se establece el sistema obligatorio de garantía de calidad de la atención de salud del sistema general de seguridad social en salud Bogotá D.C.: Ministerio de Protección Social. 2006 p. 17. Disponible en Internet: http://www.urosario.edu.co/medicina/documentos/calidad/decreto1011_2006.pdf

² COLOMBIA. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 1043 DE 2006 (Abril 3). Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención y se dictan otras disposiciones. Bogotá D. C.: Ministerio de Protección social 5 p. Disponible en Internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo15214DocumentNo2067.PDF>

³ COLOMBIA. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 1445 DE 2006 (Abril 3). Por la cual se definen las funciones de la Entidad Acreditadora y se adoptan otras disposiciones. Bogotá D.C.: Ministerio de Protección Social, 2006. 2 p. Disponible en Internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo15325DocumentNo2463.PDF>

- La organización cuenta con un proceso de análisis, para que, previo a la introducción de nueva tecnología, se estudien factores, para garantizar la adecuada incorporación de la misma, tales como el costo beneficio o costo efectividad de la nueva tecnología, la evidencia de seguridad, etc.
- Existe un proceso que garantiza que se minimizan los riesgos asociados con la adquisición y uso de las tecnologías. Su propósito es garantizar que cuando una tecnología es usada esta: Es entendida por el profesional que la usa y mantenida en una condición segura.
- La organización cuenta con un sistema que garantiza la continuidad de los procesos en casos de contingencia, tales como daño del equipo, fallas de luz, etc.
- La organización garantiza que existe una responsabilidad delegada a un grupo de profesionales y técnicos, por parte de la gerencia, para todos los aspectos de la gestión de la tecnología. El delegado debe garantizar: El reporte de los eventos adversos asociados con el uso de la tecnología, la diseminación de la información sobre seguridad del uso de la tecnología, la realización de entrenamientos en el uso de la tecnología, la determinación de los precios de compra y los costos asociados al mantenimiento y gastos recurrentes, la coordinación del inventario de equipos.
- La política de compra o reposición de tecnología de la organización debe incluir por lo menos: Definición del tiempo de vida útil de la tecnología, garantía, seguridad, confiabilidad, incluyendo los problemas o fallas reportadas por otros compradores, soporte, incluyendo qué tipo de soporte y por cuánto tiempo, necesidades e intervalos de mantenimiento.
- Existe una política organizacional para la puesta en funcionamiento, monitorización y control de la tecnología. Esto incluye, entre otras cosas la necesidad de: Pruebas de seguridad antes de usar la tecnología, entrenamiento a los profesionales y técnicos previo al uso.
- Todas las tecnologías cuentan con pruebas de validación previos a su aceptación dentro de la organización, no importa si es comprado, donado o en leasing, el chequeo debe ser realizado por personal entrenado, se debe comprobar que viene completo, se debe comprobar que se desempeña según el manual.
- La organización debe garantizarle a los usuarios de la tecnología, que esta tenga instrucciones impresas, que el tamaño de los manuales sea fácilmente manipulables, que sean traducidos de otros idiomas y sean coherentes.
- La organización garantiza que dentro del proceso de mantenimiento (sea interno o delegado a un tercero) se provee evidencia que el personal a cargo cuenta con un entrenamiento formal para realizar dichas actividades.
- Todas las tecnologías que son reparadas cuentan con un proceso de descontaminación previo a su uso (si la situación lo amerita).

- La organización cuenta con una política de renovación de tecnología. Esta puede estar basada, aunque no exclusivamente, en los siguientes criterios: cuando el costo de la reparación es mayor que el beneficio, existe una historia de poca confiabilidad, está técnicamente obsoleta, no existen repuestos.
- La organización garantiza que existe un sistema de reporte de eventos adversos asociados con el uso de la tecnología. Lo anterior incluye la definición y el entrenamiento sobre cómo reportar. La historia de eventos adversos son distribuidos a las personas apropiadas y las recomendaciones son implementadas.
- Los profesionales que están directamente utilizando la tecnología están entrenados en la operación segura de las mismas, reconocen su malfuncionamiento y conocen cómo corregirlos o en su defecto, conocen cómo reportarlo.

4.4 DECRETO 4725 DEL 26 DE DICIEMBRE DE 2005

Reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.

Este decreto en el Artículo 7 clasifica los equipos biomédicos según el nivel de riesgo.

Clase I: Son aquellos dispositivos médicos de bajo riesgo, sujetos a controles generales, no destinados para proteger o mantener la vida o para un uso de importancia especial en la prevención del deterioro de la salud humana y que no representan un riesgo potencial no razonable de enfermedad o lesión.

Clase IIa: Son los dispositivos médicos de riesgo moderado, sujetos a controles especiales en la fase de fabricación para demostrar su seguridad y efectividad.

Clase IIb: Son los dispositivos médicos de riesgo alto, sujetos a controles especiales en el diseño y fabricación para demostrar su seguridad y efectividad.

Clase III: Son los dispositivos médicos de muy alto riesgo sujetos a controles especiales, destinados a proteger o mantener la vida o para un uso de importancia sustancial en la prevención del deterioro de la salud humana, o si su uso presenta un riesgo potencial de enfermedad o lesión.

Cabe resaltar, que este decreto también tiene principales aportes como son:

La calidad del servicio de mantenimiento de los dispositivos médicos ofertado.

La tecnovigilancia postmercado para poder identificar y localizar los incidentes adversos asociados al uso de los dispositivos médicos⁴.

⁴ COLOMBIA. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 4725 DE 2005 (Diciembre 26). Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano. Bogotá D.C.: ministerio de Protección social,

5. RECONOCIMIENTO DE LAS ÁREAS DE TRABAJO

El Hospital Isaías Duarte Cancino, ubicado en la ciudad Santiago de Cali en el distrito de Aguablanca, como entidad pública abrió sus puertas el primero de noviembre del 2003. Es una institución de nivel dos, que ha recibido el reconocimiento de parte del Ministerio de Protección Social, por la prestación de servicios a la población vulnerable, entre la que se encuentra la que padece situación de desplazamiento.

Figura 1. Hospital Isaías Duarte Cancino



Desde entonces ha recibido el apoyo de otras entidades, quienes a través de las donaciones de equipos médicos de tecnología de punta, hacen al hospital crecer para mejorar sus áreas de servicio y con ello incrementar la cantidad de personas que acuden en búsqueda del servicio. La intención de todo el trabajo realizado hasta el momento en el hospital, se concibe en pro del mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de esta zona de la ciudad.

De la misma manera, es una institución sin ánimo de lucro con carácter social, la cual trabaja para mejorar la calidad de vida de sus usuarios prestando servicios de salud de mediana y alta complejidad con efectividad y calidez, haciendo énfasis en la población vulnerable del sur occidente colombiano.

“Política de calidad. Se plasma en prestar servicios de salud de mediana y alta complejidad, garantizando accesibilidad, seguridad, oportunidad, pertinencia y continuidad, enmarcados en una filosofía de mejoramiento continuo, incrementando el capital intelectual, con un adecuado balance entre beneficios y riesgos, con el fin de lograr la adhesión y satisfacción de sus usuarios y su familia”⁵.

Durante el proceso de reconocimiento en el hospital, se procedió a visitar las áreas de trabajo en donde se realizaría la documentación de los procesos de gestión tecnológica, basados en los estándares en la normativa vigente. De la misma forma, se conoció el funcionamiento del comité de gestión de calidad; finalmente, se procedió a verificar la existencia de los equipos biomédicos instalados en quirófanos y laboratorio clínico, teniendo en cuenta sus fichas técnicas, manuales técnicos y manuales de operación entre otros.

A continuación se describirán las áreas de trabajo visitadas, a modo de especificar su función dentro de la institución médica.

5.1 QUIRÓFANO 1

En este quirófano se realizan principalmente cirugías relacionadas con ginecología y cirugía plástica de mama.

Figura 2. Quirófano1



⁵ Política de calidad del Hospital Isaías Duarte Cancino [en línea]. Santiago de Cali: Hospital Isaías Duarte Cancino, Disponible en Internet: <http://www.hidc.gov.co/>

5.2 QUIRÓFANO 2

En este quirófano se realizan principalmente cirugías relacionadas con pediatría, cirugía general y otorrinolaringología.

Figura 3. Quirófano 2



5.3 QUIRÓFANO 3

Este quirófano es el más grande del hospital. En este quirófano se realizan principalmente cirugías relacionadas con ortopedia, laparoscopia y urología.

Figura 4. Quirófano 3



5.4 QUIRÓFANO 4

En este quirófano se realizan principalmente cirugías relacionadas con extracción de lunares, terigios, entre otros.

Figura 5. Quirófano 4



5.5 RECUPERACIÓN

Dentro de la institución hospitalaria en el área de quirófanos, se encuentra ubicada la sala de recuperación, que brindan un apoyo fundamental, ya que los pacientes se recuperan de las cirugías que les han realizado.

Esta sala cuenta con dotación de camas o camillas, oxígeno, aspirador, tomas eléctricos, medidores de presión arterial, monitores de E.C.G, Pulsioxímetro, desfibrilador entre otros; Dependiendo del tipo de cirugía o de la gravedad de los pacientes, puede ser necesaria la presencia de algún respirador, así como monitorización invasiva y todos los elementos precisos para la seguridad de los pacientes.

La sala de recuperación se encuentra dividida en dos salas: Sala uno, la cual actualmente se encuentra en funcionamiento para el Cuidado los usuarios y Sala dos no está en funcionamiento.

5.6 LABORATORIO CLÍNICO

Esta área dentro del hospital, ofrece servicios de calidad, lo cual implica tener un personal capacitado, ético, responsable y honesto, con el fin de lograr la prevención, pronóstico y diagnóstico de enfermedades, mediante el empleo de la mejor tecnología y un entorno apropiado para la buena operación de los equipos.

En el laboratorio se realizan análisis clínicos en las siguientes áreas: química clínica, hematología, inmunología, bacteriología, parasitología entre otros; los cuales contribuyen al estudio de enfermedades y el control de estas hacia la población servida.

Figura 6. Laboratorio clínico



6. INVENTARIO TÉCNICO FUNCIONAL DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS DE QUIRÓFANOS Y LABORATORIO CLÍNICO

El inventario técnico funcional, es una herramienta de mucha utilidad que permite desarrollar un registro descriptivo y permanente de las principales características de los equipos, el cual se basa en la planeación, programación, adquisición de equipos, entre otros procesos. Además brinda la posibilidad de realizar la ejecución de otras acciones operativas, propias del servicio de mantenimiento dentro de la institución. Dentro del inventario, se lleva un registro detallado con la información de cada uno de los equipos médicos, equipos de apoyo y básicos, los cuales están sujetos a mantenimiento.

Una empresa externa, contratada por el hospital, fue la encargada de generar el inventario de los equipos biomédicos. Al proceder a verificar tal inventario, se encontró información que no correspondía con la generada por tal empresa; es por ello que se realizó una actualización del inventario; ya que es un componente fundamental, para la ubicación de los equipos, además nos permitió recopilar la información de todos los equipos biomédicos que se encontraban en las áreas de laboratorio y quirófanos, los cuales fueron de gran importancia para nuestro proyecto.

Durante la inspección de los equipos que integran el inventario, se encontró que algunos de estos estaban guardados en buen estado y sin dárseles ningún tipo de uso; la mayoría de estos equipos son los donados, de los cuales no tienen manuales, software o registro de capacitación, también se hallaron equipos que no son clasificados como equipos biomédicos, los han puesto dentro del inventario simplemente porque están localizados en dicha área de servicio, y otros que simplemente no existen, (VER ANEXO A).

Terminado el proceso anterior, se continuó con la verificación y actualización del inventario técnico funcional de la tecnología biomédica existente en las áreas mencionadas anteriormente, (VER ANEXO B).

7. VERIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ACTUALES REFERENTES A LA GESTIÓN TECNOLÓGICA, EN EL HOSPITAL ISAÍAS DUARTE CANCINO EN QUIRÓFANOS Y LABORATORIO CLÍNICO

Actualmente la institución médica posee un procedimiento propio que no cumple de manera satisfactoria con los estándares requeridos por la certificación, procedimientos que especifican el proceso de adquisición de nuevos equipos médicos, el proceso de eventos adversos, plan de contingencia, entre otros. En el presente, el hospital organiza por ley 16 comités que evalúan el continuo mejoramiento de la calidad institucional, estos se realizan mensuales, trimestralmente o en ocasiones cada seis meses. En este capítulo se documentarán todos los procesos que sigue actualmente la institución, describiendo sus procedimientos para tener fundamentos a la hora de realizar la debida comparación con la nueva perspectiva dada en este proyecto.

7.1 PROCESOS REALIZADOS POR LA INSTITUCIÓN PARA LA CERTIFICACION DE QUIRÓFANOS Y LABORATORIO CLÍNICO

Dentro de los procesos administrativos y asistenciales, en los cuales se encuentra el comité de compras, se definirán las necesidades de compra de cada área de servicio, el cual entrega un listado de las necesidades que se requieren para mejorar, por ejemplo; un archivador, una impresora, escritorio y en muchos casos equipos médicos. Dentro del mismo existe una persona encargada de recibir y realizar una priorización jerárquica de las más importantes a lo menos relevantes.

El hospital cuenta con un presupuesto muy limitado a la hora de comprar nuevos equipos e invertir en nuevas tecnologías. Además, cuando existe el requerimiento de incorporar un equipo médico, es necesario asignarlo al plan anual dentro del presupuesto del segundo bimestre del año. El progreso y la estabilidad de la institución médica dependen en cierta manera de una equilibrada asignación de presupuestos. La mejor manera de obtener este equilibrio es evaluando y analizando el objetivo y la necesidad real de la tecnología que se pretende incorporar a la institución; es particularmente importante estimar si tiene coherencia con la misión y la visión a corto, mediano y largo plazo del hospital.

Cuando ocurre una falla o daño en el equipo, en primer lugar el médico informa al técnico, este se encarga de la revisión del dispositivo y si es necesario realiza un mantenimiento correctivo, de lo contrario si persiste el daño, se reporta con el ingeniero de mantenimiento, después se le advierte al jefe de su área que comunicará al comité surgiendo ahí la necesidad de compra. Cabe resaltar que la

institución pública debe ir alineada con el plan de desarrollo municipal, para así especificar la demanda de un equipo, tales como: un Arco en C, una Lámpara Cielítica, entre otros; de esta manera justificar la razón de la demanda de uso del equipo, todo, con el fin de incluirlo dentro del presupuesto de la institución y justificar su futura compra, que se realiza en el segundo periodo del año.

Posteriormente se efectúa el proceso de preselección, donde el jefe de compras, compara tres cotizaciones del mismo equipo, de diferentes empresas; finalmente se verifica que cumpla con todas las especificaciones técnicas requeridas por la institución.

Por último, cuando se entrega el equipo, se verifica que se encuentren al día el acta de recepción, manual de operación, manual técnico, garantía del equipo y todos los documentos legales requeridos por ambas partes.

Cabe resaltar que a la hora de adquirir un equipo médico por parte de la institución, los proveedores tendrán la necesidad de generar espacios para capacitar a todo el personal que manipule dicho equipo. Sin embargo, el hospital, como entidad pública, está dado a recibir donaciones de equipos biomédicos por parte de otras instituciones y en ocasiones especiales, por empresas extranjeras; esto conlleva, a un total desconocimiento de la máquina por parte del equipo humano encargado del dispositivo médico; lo anterior trae como consecuencia la poca efectividad de los equipos y del personal, haciendo que se vuelvan obsoletos, debido a que es al mismo personal a quienes se les delega la función de auto-capacitarse por medio de herramientas interactivas, que no son las adecuadas.

Siguiendo la verificación de los procesos actuales referentes a la gestión tecnológica, se encontró que la institución hospitalaria cuenta con un plan de contingencia diseñado por un ingeniero biomédico, el cual especifica todos los protocolos y normativas necesarias, en caso de emergencia, que se puedan presentar en la institución.

La planta de emergencia del hospital, distribuye la energía para los servicios del hospital de mayor prioridad como lo son quirófanos, sala de recuperación y hospitalización. La planta tiene un tiempo de respuesta de 3 a 5 segundos, después de haber ocurrido un fallo de energía.

Continuando con la documentación de los procesos de la institución hospitalaria, al requerirles el reporte de los eventos adversos, se obtuvo una respuesta negativa,

debido a que no se encontraba ningún tipo de documentación al respecto.

Ahora, en la parte de descontaminación de equipos médicos en las áreas de quirófanos y laboratorio clínico, son consideradas por la institución como de alto riesgo biológico, por el uso predominante de procedimientos invasivos como son las intervenciones quirúrgicas, punciones, endoscopias, o cualquier procedimiento que implique lesión en tejidos o contacto con sangre o fluidos. El personal de salud que trabaja en las áreas aplica las normas generales de bioseguridad, como es la limpieza del entorno realizada al inicio de cada día, pasando un trapo húmedo y limpio empapado con hipoclorito de sodio a todas las superficies (mesa, lámparas, etc.). También realiza una limpieza total entre cirugías, cuidando que se limpie de inmediato los derrames de sangre, fluidos corporales y otros fluidos potencialmente infecciosos (utilizando un trapo embebido en una solución de cloro y luego limpiar como de costumbre con agua y detergente). En cuanto a la descontaminación de equipos, la institución la realiza con glutaraldehído, dejándolo por unos minutos en el dispositivo y luego se lava con agua destilada, con el fin de esterilizarlos y evitar molestias futuras, sirve por seguridad y como requisito de habilitación.

La institución cuenta con un personal de mantenimiento calificado que garantiza siempre el perfecto estado de los equipos biomédicos y equipos en general, para que el hospital cumpla con calidad a la población, que busca el servicio médico, así como también, de mantener a la institución como una unidad de salud sólida y confiable que brinda excelentes servicios médicos y hospitalarios. Este personal de mantenimiento está conformado por un ingeniero encargado de supervisar y controlar todo lo relacionado con el mantenimiento hospitalario; también cuenta con un coordinador logístico, jefe de almacén y operarios de mantenimiento, técnicos eléctricos y de mantenimiento en general.

Para concluir, es fundamental que la institución posea todos los formatos requeridos, para lograr la continuidad de todos los procedimientos necesarios para que en últimas, se pueda lograr evidenciar, ante las entidades encargadas de la certificación en salud, que se cumplen dichos procesos y que todos ellos se encuentran debidamente registrados y diligenciados. Lo anterior es de vital importancia, debido a que permite estandarizar los procesos para el hospital.

8. PROCEDIMIENTOS DE CERTIFICACIÓN PARA QUIRÓFANOS Y LABORATORIO CLÍNICO

Con el fin de mejorar la calidad en la prestación en el servicio de salud a un nivel superior, brindar una excelente atención al usuario y lograr un mayor reconocimiento institucional, es necesario partir de la generación de una cultura que promueva el mejoramiento continuo, fundamentada en la implementación de procesos de gestión tecnológica, tales como la adquisición de equipos, eventos adversos, plan de contingencia, capacitación entre otros, los cuales bien estructurados, son esenciales para evidenciar el desempeño institucional.

8.1 PROCESO DE ADQUISICIÓN DE EQUIPOS

La adquisición de los equipos médicos y la tecnología biomédica constituye, dentro de una institución, uno de los procesos más complejos en cuanto a gestión, ya que se deben tener en cuenta diversos factores de evaluación para obtener como resultado final, el mejoramiento de la eficiencia y la calidad en la prestación de los servicios de salud. Esta mejora puede lograrse por medio de inversiones en equipos y tecnologías que magnifiquen los beneficios para el paciente y la institución. Esto es, en otras palabras optimizar la relación costo-beneficio logrando mejoras a nivel económico y una mayor eficiencia en la prestación de los servicios.

En primera instancia, es necesario llevar acabo, un proceso de identificación del problema por parte del área de servicio, quienes serán los encargados de calificar y justificar la necesidad de dicho equipo (VER ANEXO C).

Este proceso preliminar de la adquisición es fundamental, debido a que con él se podrán realizar los estudios de identificación de las necesidades reales del servicio.

Para llevar a cabo el debido diligenciamiento del formato, mencionado con anterioridad, es necesario, entre otros aspectos de evaluación , tener en cuenta las condiciones de la población servida, donde se contarán con algunos indicadores de servicio dentro del hospital y en la zona (dentro de Santiago de Cali); la relación oferta/demanda, que permitirá establecer dentro de la institución cumplir con los objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo; finalmente este formato termina con la identificación de los problemas prioritarios, donde se enumeran del mas al menos importante.

Para continuar con el proceso de adquisición, es necesario llenar el formato de justificación, evaluación y calificación para la adquisición de nueva tecnología (VER

ANEXO D). Para asegurar su uso apropiado y la calidad de los servicios, haciendo énfasis en los aspectos claves para las instituciones prestadoras de servicios de salud, dentro de este formato es fundamental tener en cuenta el registro histórico del equipo, en donde se preguntan por aspectos del fabricante, el tipo de adquisición, es decir, cuál fue el modo en que fue adquirido dicho equipo; también se deberá saber el papel que desempeñará esta nueva tecnología adquirida, dentro del hospital; su uso específico, riesgo y el tipo de mantenimiento requerido. Vinculado a este formato, se deberán ponderar todas las características que sean necesarias para justificar o no, la obtención del equipo.

Para llevar a cabo este proceso, es necesario evaluar características tales como: justificaciones técnicas, que evalúan la intensidad del uso y el riesgo en relación a su función; otra característica fundamental a cubrir, es con relación a la calidad del servicio, el cual especifica el aporte funcional del equipo dentro del hospital; característica económica, que abarca aspectos del mantenimiento y del personal, insumos y costos de operación; finalmente, la característica institucional, que son los aspectos guiados hacia el prestigio que el equipo pueda brindar a la institución, contribuyendo a la ampliación del servicio y a la buena imagen de la misma.

Para evaluar la justificación técnica con relación a la intensidad de uso, se toma un rango entre 0 y 365 veces en el año, donde se califica de 1 a 10; siendo 1 el rango de menor número uso del equipo, y 10 es el rango con mayor frecuencia de uso en el año.

Por último se da una calificación a todas las justificaciones restantes, para evaluar la pertinencia de compra del equipo. Se calificará cada una de estas características como baja, con un rango de 1–5 puntos; medio, de 6-10; finalmente, se calificará como alto cuando alcance un rango de 11-15. Se sumarán estos puntajes, que permitirán conocer la urgencia de adquirir nuevo equipo; si el resultado total está entre 1–53 puntos, la reposición del equipo no es urgente; si es de 54-106. Se hace de mediana urgencia la adquisición; por último, si obtuvo como resultado final entre 107 y 160 puntos, la reposición del equipo se considera urgente.

Para seguir con el debido procedimiento de adquisición, es necesario seleccionar una lista de proveedores que pueden cumplir con los previos requisitos técnicos que solicita la institución (VER ANEXO E). Los proveedores enviarán las características técnicas del equipo y la institución, de mano del director de mantenimiento, y el área administrativa del hospital deberán ponderar quién cumple con la mayor parte de las especificaciones técnicas generadas en un principio, y un precio razonable. Entre estas especificaciones a evaluar, se encuentra: el rendimiento, la bioseguridad, la calidad de los componentes, que tenga los debidos

manuales del equipo traducidos al idioma español, precio de venta, mantenimiento, garantía, capacitaciones etc. Se calificará de 1 a 5, donde 5 es el puntaje más alto que indica que el proveedor cumple con todas las especificaciones y 1 es la calificación menor que hace referencia al no cumplimiento de los requerimientos. Esto cubre con el estándar 1, 2, 4, 5.

Nota: El total de las características técnicas tienen un porcentaje del 40%, las características clínicas del 30%, las condiciones financieras un porcentaje del 10%, la garantía del 10% y el servicio de posgarantía del 10 % ;la sumatoria de las cinco características, es el total que obtiene un proveedor. El que obtenga el mayor puntaje, es el proveedor que cumple con la mayoría de los requisitos.

Para obtener los resultados y poder encaminarse hacia la correcta decisión, es importante contar con las opiniones de los usuarios que ensayaron el equipo y documentar esta información. Otra opción, es entrar en contacto con otras instituciones que utilicen el mismo dispositivo evaluado, poder hablar con el ingeniero clínico o biomédico y además con el personal que maneja el equipo (médicos, enfermeras, entre otros); de esta manera es probable conseguir una adecuada idea del funcionamiento del equipo y obtener diferentes opiniones, criterios y puntos de vista. Igualmente es necesario realizar una investigación de la literatura donde se obtenga información sobre la tecnología en cuestión.

Después de la compra, se espera la entrega del equipo (VER ANEXO F), llenando su acta de recepción y todos los documentos legales requeridos por ambas partes. También se debe conocer más sobre los beneficios y servicios que presta la nueva tecnología adquirida, y es de gran importancia que el vendedor provea una demostración del equipo en funcionamiento, y si es posible, permitir un ensayo clínico del dispositivo. Es de carácter obligatorio contar con la presencia de alguna de las personas que utilizará el dispositivo; así se logrará evaluar más allá de sus servicios técnicos y se podrá tener en cuenta qué tan amigable es la interfaz con el usuario. Cubre con el estándar 7, 8.

8.2 CAPACITACIÓN

“Se entiende por capacitación el conjunto de procesos organizados, dirigidos a prolongar y a complementar los conocimientos, el desarrollo de habilidades y el cambio de actitudes, con el fin de incrementar la capacidad individual y colectiva para contribuir al cumplimiento de la misión institucional, a la mejor prestación de servicios a la comunidad, al eficaz desempeño del cargo y al desarrollo personal

integral”⁶. Esta definición comprende los procesos de formación, entendidos como aquellos que tienen por objeto específico desarrollar y fortalecer una ética del servicio público basada en los principios que rigen la función administrativa.

Antes de usar cualquier tipo de tecnología que se adquiera, los usuarios (tanto personal médico como técnicos y en general toda persona que vaya a entrar en contacto con el equipo), necesitan recibir entrenamiento adecuado sobre el manejo del nuevo dispositivo. El objetivo principal de estos entrenamientos, es familiarizar al usuario con la tecnología, el servicio y la forma de operar el aparato. Dependiendo del nivel de conocimientos que presenta el personal a manipular el dispositivo, se hace necesario profundizar en diferentes temas enfocados hacia el funcionamiento del equipo, manejo y uso apropiado del mismo, para que ofrezca un óptimo rendimiento y servicio, prolongando la vida útil del equipo biomédico. Por otro lado si la persona se encuentra en el área de mantenimiento o es el Ingeniero Clínico y/o Biomédico, el enfoque será más hacia cómo localizar posibles problemas y darle solución a los mismos, cómo reparar y dar correcto mantenimiento al equipo y cómo obtener un correcto soporte.

Este entrenamiento y educación de los técnicos, ingenieros y personal de mantenimiento es una pieza clave cuando la garantía se ha vencido y todo tipo de localización y resolución de problemas corre por cuenta del personal del hospital. En este formato se debe especificar el tipo de capacitación que se va a recibir, así como también se realizará una descripción breve del equipo (modelo, marca, serie, etc.); se establecerá el tema de capacitación, y la lista de personas que asistieron a esta y el área de servicio al que pertenecen(VER ANEXO G). Esto cubre el estándar 4, 9, 13

8.3 DESCONTAMINACION DE LOS EQUIPOS MÉDICOS

Para seguir con el debido procedimiento de descontaminación de equipos médicos, es necesario conocer la importancia y el significado de este proceso, pues este implica la destrucción o eliminación de los organismos presentes con el fin, de evitar infectar a otros pacientes o personal del hospital.

Los microbios pueden ser llevados de una persona a otra en la superficie de cualquier equipo que se comparte entre ellos a menos que sean descontaminados

⁶ RODRÍGUEZ DENIS, Ernesto Benigno. Manual de Ingeniería Clínica. Ciudad de La Habana – Cuba: Sociedad cubana de bioingeniería, 2006. 121 p.

entre el uso. Estos también pueden ser adquiridos en la superficie de la piel, por tal motivo es importante el lavado de las manos entre examen de los pacientes. Estos Microbios pueden acceder al cuerpo, a través de heridas abiertas, la inhalación de las secreciones infectadas o por contacto estrecho con las membranas mucosas.

La limpieza, desinfección y esterilización son todos los procedimientos que se utilizan en el proceso de descontaminación. La descontaminación reduce los riesgos de infección y ayuda a mantener la vida útil del equipo. Es importante en el control general del hospital de la infección adquirida. Cubre con el estándar 10

El formato deberá aplicarse siempre que se lleve a cabo cualquier tipo de mantenimiento o manipulación, esto se debe a las áreas críticas en donde se encuentran estos equipos dentro de la institución (quirófanos y laboratorios). La importancia radica en que se debe de conseguir la mayor asepsia posible para procurar mayor seguridad al paciente y a todo el personal en general que tengan algún contacto directo con los equipos médicos. Este formato comprende algunas generalidades del equipo, como el nombre del equipo, área del servicio, marca, etc. Se deberá conocer el funcionamiento de la tecnología, es decir, forma en que opera, algunos cuidados que debe tener en cuenta el personal, además de los métodos utilizados para llevar a cabo la descontaminación y los cuidados que deben tenerse para el cuidado de la misma(VER ANEXO H).

8.4 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MÉDICOS

Es importante resaltar que el mantenimiento es un instrumento para apoyar el personal médico y de ingeniería en el desarrollo, control y dirección de un programa de mantenimiento para el equipo médico⁷. Está relacionado muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, garantizando su operación segura, máxima protección y costo efectivo; esto también conlleva a proporcionar un entorno seguro y funcional, mediante el mantenimiento adecuado de todos los equipos y espacios, a su vez ayuda a la documentación esencial y minimiza el tiempo requerido para generar y archivar la documentación de mantenimiento. Cabe resaltar que todo el equipo de mantenimiento ha de estar debidamente calificado para prestar este servicio. Esto cubre el estándar 5,9.

⁷ Ibíd., p.121

Las metas que se trazan en el departamento de mantenimiento va orientado a garantizar un perfecto estado del equipo biomédico, tecnológico, infraestructura, soporte financiero para mantener y ofrecer un servicio que cumpla con las exigencias de la comunidad que asiste a recibir servicio en salud. Además busca cumplir con la exigencia de apoyo a la comunidad en general en el aspecto de la salud, así como mantenerse en el tiempo como una unidad de salud sólida y confiable garantizando excelentes servicios médicos y hospitalarios.

El departamento de mantenimiento puede estar compuesto por un supervisor de mantenimiento, especialista en equipo médico y mantenimiento hospitalario; por operarios de mantenimiento, técnicos eléctricos y de mantenimiento general; ingenieros eléctricos o tecnólogos electrónicos con postgrado en electromedicina.

Las funciones básicas del supervisor de mantenimiento es realizar la programación, dirección y supervisión del mantenimiento interno y solicitar el contrato de los equipos de tratamiento médico-quirúrgico y equipos técnicos de apoyo para asegurar sus condiciones óptimas de normal funcionamiento.

La principal labor de los operarios de mantenimiento es realizar las labores de mantenimiento a los edificios, terrenos, bienes inmuebles, elementos y equipos de la caja.

Finalmente la función del contratista para mantenimiento del equipo biomédico es la de programar y efectuar el mantenimiento preventivo de los equipos electromédicos, ubicados en cada una de las áreas de la institución.

8.5 REPORTE DE EVENTOS ADVERSOS

Puede definirse el evento adverso como el daño no intencionado al paciente, operador o medio ambiente que ocurre como consecuencia de la utilización de un dispositivo médico. Sin embargo, es necesario diferenciar entre evento adverso e incidente adverso; un incidente adverso, en cambio, puede definirse como un riesgo potencial de daño no intencionado que pudo haber llevado a la muerte o al deterioro serio de la salud del paciente, pero que por causa del azar o la intervención de un profesional de la salud u otra persona, o una barrera de seguridad, no generó un desenlace adverso.

Se pueden clasificar en serios, moderados y leves:

Serios: Son aquellos incidentes de características irreversibles en las que se incluyen: la muerte del paciente, una disminución permanente de una función corporal o una pérdida permanente de una estructura corporal.

Moderados: Es aquella condición de característica reversible, que requiere una intervención médica o quirúrgica para prevenir una lesión permanente de una función o la pérdida estructural corporal.

Leves: Eventos adversos menores que no requieren tratamiento médico y se incluyen los detectados previamente a su uso⁸.

Es fundamental que el formato de reporte de eventos adversos cuente con la identificación de un paciente que resultó afectado por dicho evento, y definir el tipo de evento adverso ocurrido y dar una descripción breve del evento que describa las circunstancias en las que se presentó el evento adverso, estado del dispositivo médico, estado del paciente y desenlace final del evento (muerte, daño irreversible o temporal, prolongación de la hospitalización, entre otros).

Para el caso de incidentes adversos se debe describir la situación que pudo haber llevado a un desenlace adverso: si el paciente sufrió una caída, o en su tratamiento recibió un medicamento equivocado, o la dosis que no era; si el evento fue ocasionado directamente por el equipo médico, es necesario tener en cuenta, la serie, marca, información del fabricante y proveedor; finalmente es necesario, no como modo punitivo, sino correctivo, identificar al reportante del evento adverso con nombre y apellido, fecha en que ocurrió el evento, dirección, entre otros(VER ANEXO I). Esto cubre con los 4,12.

8.6 PLAN DE CONTINGENCIA

“Es la respuesta integral que involucra a toda la empresa con el compromiso de directivos y empleados en permanente acción para responder oportuna y eficazmente con las actividades correspondientes al antes, durante y después de

⁸ Guía de reporte eventos adversos a dispositivos médicos [en línea] Bogotá. D.C.: INVIMA, 2008.[Consultado 25 de Septiembre de 2008]. Disponible en Internet: http://www.invima.gov.co/Invima/tecnovigilancia/docs_programanacional/guiareporte_eventosadversosdispositivos.pdf

una emergencia”⁹. El objetivo del plan de emergencias es el de definir procedimientos para actuar en caso de desastre o amenaza colectiva y desarrollar en las personas destrezas y condiciones, que les permitan responder rápida y coordinadamente frente a una emergencia.

El protocolo a llevar a cabo para actuar en caso de emergencia debe seguir los siguientes puntos:

Cuando una **alerta verde** es emitida por las instituciones científicas, la Dirección del hospital convocará a una reunión al COE para presentar en un plazo de seis horas el plan de contingencia.

En caso de **alerta amarilla**, todo el personal debe estar informado de la situación y se debe haber notificado, al mismo tiempo, y por memorando al listado de la rotación de servicios durante 72 horas a partir de la alerta roja.

Durante la **alerta roja**, el personal seleccionado está en el hospital en espera del impacto, en este punto puede tomar la decisión de iniciar la respuesta al ocurrir el impacto, y que a las 8 horas del inicio de la respuesta del impacto realiza con el COE y los encargados de las 3 unidades de respuesta.

En caso de **EMERGENCIA** es necesario establecer procedimientos generales estándar en caso de presentarse una emergencia. Para el público en general, es necesario tener en cuenta que en caso de que se declare una emergencia dentro del sector en que se encuentre cada persona, esta deberá seguir una serie de recomendaciones como: interrumpir inmediatamente las actividades que realiza, mantener la calma, no gritar, identificar al personal de brigadistas, etc. En este punto, la Brigada de emergencia deberá repartir una serie de funciones para realizar de forma más eficiente su labor.

Es por lo anterior que se subdividen funciones entre el jefe de brigada, quien determina acciones específicas de ataque contra incendios; los Líderes de Piso, deberán participar en la acción de combate contra incendios; el Grupo Contra

⁹ Guía para elaborar un plan de contingencias [En línea]. San José de Costa Rica. 1993. [Consultado 25 de Septiembre de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.disaster-info.net/lideres/spanish/mexico/biblio/spa/doc3768/doc3768.pdf>

Incendios, quienes actúan en el combate contra los incendios, asegurando así el área, de la misma manera, están encargados de determinar la clase de fuego y su magnitud, cortan suministros de energía, entre otras funciones.; finalmente, existen otros grupos cumplen con funciones propias del grupo en caso de emergencia, o forman acciones de apoyo mutuo inter grupos según el plan.

Es fundamental tener en cuenta de que en caso de movimiento telúrico se deben adelantar las acciones consignadas en los protocolos que posee el hospital denominado ESTANDAR EN CASO DE EMERGENCIA. Esto cubre el estándar 3.

8.7 PLANTA DE EMERGENCIA

Para finalizar con los procesos de mejoramiento continuo, es necesario documentar la importancia que tiene una planta de emergencia en el momento que ocurra una falla de energía, es por esta razón que en las instituciones hospitalarias, se hace necesario disponer de un generador auxiliar de emergencia para que en ningún momento se paralicen aquellos servicios que son esenciales para la atención de los pacientes.

Entonces la finalidad de la planta eléctrica de emergencia es la de proporcionar en el sitio la energía eléctrica necesaria cuando existe una falla en el suministro de la red comercial, mediante la disposición de un arreglo con otros dispositivos electromecánicos.

La operación de la planta eléctrica de emergencia es extremadamente sencilla y puede funcionar en dos modalidades: modalidad automática y modalidad manual.

En la modalidad automática los selectores del control maestro deben estar ubicados en la posición de automático. El control maestro es una tarjeta electrónica que se encarga de controlar y proteger el motor de la planta eléctrica. En caso de fallar la energía normal suministrada por la compañía de servicios eléctricos, la planta arrancará con un retardo de 3 a 5 segundos después del corte del fluido eléctrico. Luego la energía eléctrica generada por la planta es conducida a los diferentes circuitos del sistema de emergencia a través del panel de transferencia, a esta operación se le conoce como transferencia de energía.

Después de 25 segundos de normalizado el servicio de energía eléctrica de la compañía suministradora, automáticamente se realiza la retransferencia (la carga

es alimentada nuevamente por la energía eléctrica del servicio normal) quedando aproximadamente 5 minutos encendida la planta para el enfriamiento del motor. El apagado del equipo es automático.

En la operación manual se verifica el buen funcionamiento de la planta sin interrumpir la alimentación normal de la energía eléctrica esta es activada por medio de interruptores, que el personal de mantenimiento activa. Esta modalidad es poco utilizada ya que las instituciones hospitalarias, requieren un mínimo tiempo de respuesta para que en ningún momento se paralicen aquellos servicios que son fundamentales para la atención de los usuarios. Esto cubre el estándar 3.

9. RECOMENDACIONES PARA LOS ESTÁNDARES DE GESTIÓN TECNOLÓGICA

Después de haber conocido los procedimientos que tiene el hospital para el cumplimiento de los estándares, se hizo necesaria la puesta en práctica de acciones correctivas para dichos procesos, debido a que no cumplían con los requerimientos que exige la certificación, en cuanto a gestión tecnológica. La correcta implementación de un procedimiento para cada estándar garantizaría la mejora continua de los recursos del hospital, esto explica el por qué es necesaria la puesta en práctica de las siguientes recomendaciones.

9.1 ESTANDAR 1

“Para la introducción de la nueva tecnología, la organización debe realizar un análisis previo, que estudie los factores que garanticen una adecuada incorporación de la misma tales como el costo beneficio o costo efectividad de la nueva tecnología, la evidencia de seguridad, entre otros”¹⁰.

- **Recomendación.** Es necesario que la institución implemente los formatos diseñados para la adquisición, como resultado del trabajo realizado dentro del hospital; esto será fundamental para disminuir los costos sin reducir la calidad del equipo; de la misma manera, se podrán identificar mejor las necesidades de la tecnología médica a adquirir, evaluando las diferentes tecnologías en el mercado que cumplan con las especificaciones dadas por la institución; entre otras. Es evidente que la implementación de este proceso es más largo y quizá complicado, pero es necesario llevarlo a cabo, para cumplir con la certificación.

9.2 ESTANDAR 2

“Existe un proceso que garantiza que se minimizan los riesgos asociados con la adquisición y uso de las tecnologías. Su propósito es garantizar que cuando una

¹⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Anexo técnico N° 1 de la Resolución 1445 DE 2006 (Abril 3). Por la cual se definen las funciones de la Entidad Acreditadora y se adoptan otras disposiciones. Bogotá D.C.: Ministerio de Protección Social, 2006. 416 p. Disponible en Internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo15325DocumentNo2471.PDF>

tecnología es usada esta: Es entendida por el profesional que la usa, Mantenida en una condición segura”¹¹.

- **Recomendación.** Para garantizar que el equipo se encuentre en óptimas condiciones de uso, es necesario que el hospital solicite las debidas capacitaciones que deben de brindar los proveedores, en caso contrario (sea el caso de la donación de un equipo), el hospital deberá garantizar que se brinden las capacitaciones que sean necesarias a sus empleados para que conozcan la máquina, sus funciones, y su debido manejo. Es necesario reiterar en este punto, la importancia que tienen los formatos para que se hagan cumplir con los requisitos necesarios a los proveedores a la hora de adquirir algún equipo.

9.3 ESTANDAR 3

“La organización cuenta con un sistema que garantiza la continuidad de los procesos En casos de contingencia, como daño del equipo o fallas de luz, entre otros”¹².

- **Recomendación.** A pesar de que la institución cuenta con un Plan de Emergencia, es necesario seguir implementando todos los procedimientos pertinentes para garantizar la seguridad tanto a los usuarios como a los mismos operarios, en caso de un riesgo asociado con la tecnología médica u otro evento de riesgo; sin embargo es inevitable seguir complementando dicho plan, debido a la próxima apertura del servicio de emergencias o la de un nuevo servicio dentro del hospital. La institución cuenta además con una planta de emergencia que asiste en caso de falla en la red eléctrica, activándose automáticamente y suministrándole energía a los equipos biomédicos esenciales en el área de Cirugía y hospitalización; es evidente la necesidad de ampliar la red de suministro de energía, abarcando cada área de servicio de la institución.

9.4 ESTANDAR 4

La organización garantiza que existe una responsabilidad delegada a un grupo de profesionales y técnicos, por parte de la gerencia, para todos los aspectos de la

¹¹ Ibíd., p. 416

¹² Ibíd., p. 416

gestión de la tecnología. Se debe garantizar: El reporte de los eventos adversos, la diseminación de la información sobre seguridad del uso de la tecnología, la realización de entrenamientos en el uso de la tecnología, la determinación de los precios de compra, costos asociados al mantenimiento y gastos recurrentes.

- **Recomendación.** El hospital debe retomar la cultura y proceso de reportar los eventos adversos asociados al uso de la tecnología, por medio de el formato planteado en este proyecto y no basarse solo en la memoria porque se podría olvidar fechas o sucesos claves que ocurrieron en ellos, ya que existen organismos gubernamentales que se encargan del control y vigilancia de estos. También que la institución hospitalaria debe realizar continuos entrenamientos para el buen uso de la tecnología, promover las políticas de seguridad al paciente, contratos de mantenimiento y su cronograma.

9.5 ESTANDAR 5

“La política de compra o reposición de tecnología de la organización debe incluir por lo menos: definición del tiempo de vida útil de la tecnología, garantía, seguridad, confiabilidad, incluyendo los problemas o fallas reportadas por otros compradores, soporte, incluyendo qué tipo de soporte y por cuánto tiempo, necesidades e intervalos de mantenimiento”¹³.

- **Recomendación.** El hospital debe seguir un manual de compras y adquisición de la tecnología medica, que garantice una adecuada incorporación de un equipo nuevo donde tenga las respectivas especificaciones técnicas, garantía, cronograma de mantenimiento, manuales, etc.

9.5 ESTANDAR 6

“Existe una política organizacional para la puesta en funcionamiento, monitorización y control de la tecnología. Esto incluye, entre otras cosas la necesidad de: pruebas de seguridad antes de usar la tecnología, Entrenamiento a los profesionales y técnicos previo al uso”¹⁴.

¹³ Ibíd., p. 416

¹⁴ Ibíd., p. 416

- **Recomendación.** Dentro del hospital se han realizado pruebas de seguridad eléctrica, guías rápidas de cada equipo, pruebas de entorno, entre otras; es necesario seguir implementando estas acciones, con el propósito de verificar el real funcionamiento de la máquina. Es preciso recalcar en este punto, que el hospital no posee ningún tipo de procedimiento para lograr este objetivo dentro del proceso de certificación, por esta razón se crearon los respectivos formatos que permitirán validar este punto.

9.6 ESTANDAR 7

“Todas las tecnologías, previo a su aceptación, debe contar con pruebas de validación. No importa si es comprado, donado o en leasing, se debe comprobar que el equipo viene completo, se debe comprobar que se desempeña según el manual, y que el chequeo debe ser realizado por personal entrenado.”¹⁵.

- **Recomendación.** Es necesario que la institución verifique el funcionamiento del equipo y que el vendedor provea una demostración del equipo en funcionamiento, y si es posible, permitir un ensayo clínico del dispositivo. También en el momento del chequeo se debe contar con un personal calificado que utilizará el dispositivo; así se logrará evaluar más allá de sus servicios técnicos y se podrá tener en cuenta qué tan amigable es la interfaz con el usuario.

9.7 ESTANDAR 8

“La organización debe garantizarle a los usuarios de la tecnología que los equipos tengan instrucciones impresas, manuales de fácil manipulación y traducidos coherentemente”¹⁶.

- **Recomendación.** Es necesario insistir que la institución deberá exigir, al adquirir nueva tecnología, los respectivos manuales de mantenimiento del equipo; sin embargo cabe la pena resaltar, que siendo el hospital una institución de carácter público, donde la mayoría de equipos han sido donados, no presentan manuales; es por lo anterior que se vio la necesidad de crear un manual propio de mantenimiento para la mayoría

¹⁵ Ibíd., p. 416

¹⁶ Ibíd., p. 416

de los equipos, tanto en Laboratorio Clínico, como en Quirófanos para facilitar la correcta manipulación de estos equipos. También es necesario que se exijan los manuales cuando el equipo es donado para evitar problemas futuros (VER ANEXO J).

9.8 ESTANDAR 9

“El personal encargado del proceso de mantenimiento (sea interno o delegado a un tercero) debe contar con un entrenamiento formal para realizar dichas actividades”¹⁷.

- **Recomendación.** La institución cuenta con personal calificado (ingenieros y tecnólogos) los cuales se encargan del proceso de mantenimiento de los equipos médicos. El hospital también cuenta con un Ingeniero Biomédico de MEGASI (empresa externa de mantenimiento) este tiene a su cargo, la continua verificación de los dispositivos médicos de quirófanos y el mantenimiento.

Con lo anterior se evidencia que la institución cumple a cabalidad con este estándar, por tanto no se ven recomendaciones.

9.9 ESTANDAR 10

“Todas las tecnologías que son reparadas cuentan con un proceso de descontaminación previo a su uso (si la situación lo amerita)”¹⁸.

- **Recomendación.** El hospital cuenta con el proceso de descontaminación del entorno y de los equipos médicos (en su mayoría), se recomienda seguir el formato diseñado en este proyecto.

9.10 ESTÁNDAR 11

“La organización cuenta con una política de renovación de tecnología basada en:

¹⁷ Ibíd., p. 416

¹⁸ Ibíd., p. 416

cuando el costo de la reparación es mayor que el beneficio, existe una historia de poca confiabilidad, está técnicamente obsoleta o no existen repuestos”¹⁹.

- **Recomendación.** Debido a que el hospital Isaías Duarte Cancino es una institución pública, carece de los recursos suficientes para tener un plan de renovación de tecnología médica, ya que está alineado a los recursos y políticas dados por el plan municipal. El hospital cuenta con un presupuesto muy limitado a la hora de comprar nuevos equipos e invertir en nuevas tecnologías. Además, cuando existe el requerimiento de incorporar un equipo médico, es necesario asignarlo al plan anual dentro del presupuesto del segundo bimestre del año.

9.11 ESTANDAR 12

“La existencia de un sistema de reporte de eventos adversos asociados con el uso de la tecnología”²⁰.

- **Recomendación.** La institución debe implementar el formato de eventos adversos que se planteo en este trabajo, en donde quedan señalados la descripción del evento, la fecha en que ocurrió, la persona que sufrió este evento y las posibles causas que conllevaron a él.

9.12 ESTANDAR 13

“Los profesionales que utilizan los equipos, están entrenados en la operación segura de las mismas, reconocen su mal funcionamiento y conocen cómo corregirlos o en su defecto, conocen cómo reportarlo”²¹.

- **Recomendación.** El personal de la institución conoce el funcionamiento normal de los equipos médicos y detectan sus fallas cuando el dispositivo no está operando de la manera adecuada. Es necesario que el personal de mantenimiento se encargue de la capacitación de los médicos, enfermeras que también mantienen en continua manipulación del dispositivo, evitando con esto el mal uso del mismo.

¹⁹ Ibíd., p. 416

²⁰ Ibíd., p. 416

²¹ Ibíd., p. 416

10. MANUAL

El hospital Isaías Duarte Cancino, en sus áreas de laboratorio clínico y quirófano, cuentan con alta tecnología médica, lo cual implica tener un personal capacitado y un entorno apropiado para la buena operación de los equipos, los cuales para estar en óptimo funcionamiento, requieren de un manual de mantenimiento que permita proteger y alargar la vida útil de los equipos biomédicos, ayudando a que estos funcionen a plena capacidad técnica, eliminando los posibles riesgos que pudieran generar que estos queden fuera de servicio, lo cual podría proporcionar grandes costos para la institución.

Por todo lo anterior, es necesaria la creación de este manual, buscando siempre que el hospital pueda tener la información necesaria para corregir rápidamente cualquier tipo de impase que se pueda presentar durante operación de alguno de sus equipos de laboratorio clínico y/o cirugía. Este manual tiene como finalidad presentar, en forma resumida, los distintos aspectos de interés para los operadores de mantenimiento dentro de la institución hospitalaria, proporcionando un panorama general en cuanto a qué partes del equipamiento biomédico requieren de especial atención, cuál es su principio de operación, sus precauciones y advertencias de uso, tabla de solución de problemas y una breve descripción de sus componentes.

De igual manera, es necesario llevar a cabo una buena rutina de limpieza y mantenimiento, para que cuando se presente alguna falla o daño en un equipo, este pueda ser reparado o reemplazado, antes de hacer la revisión del mantenimiento preventivo. Cabe resaltar que este es uno de los temas de mayor importancia que posee el manual, ya que minimizará los costos a largo plazo de mantenimiento del equipo.

Para la realización del manual de mantenimiento, se recopiló información por medio de entrevistas al personal de mantenimiento, personal del laboratorio clínico, personal médico, entre otros. También se obtuvo información de los pocos manuales de los equipos biomédicos que habían en las áreas de quirófano y laboratorio clínico. De los equipos restantes, que no se encontraban sus manuales, se buscó información por medios virtuales y búsqueda de manuales en otras instituciones hospitalarias; todo esto con el fin que el hospital contara con una completa descripción del mantenimiento de sus dispositivos médicos y que el personal de mantenimiento del hospital, tenga rápido acceso a este manual en caso de presentarse cualquier emergencia con los dispositivos médicos.

11. CONCLUSIONES

- Se logró identificar las áreas de quirófanos y laboratorio clínicos e interpretar todos los procesos que intervienen en ellas.
- Se realizó una actualización del inventario técnico funcional de las áreas de quirófanos y laboratorio clínico, documentando solo los equipos biomédicos que existen en ellas. Corroborando que la empresa que estaba a cargo de dichas actualizaciones del inventario, no llevaba a cabo el proceso debidamente.
- Se documentaron los procesos que realiza el hospital para cada uno de los procedimientos actuales referentes a la certificación, generando los procedimientos adecuados que el hospital deberá implantar ya que carece de estos.
- Con ayuda de la normativa actual vigente se documentaron, cuáles son los procedimientos adecuados para que el hospital adquiera la certificación de sus áreas de quirófanos y laboratorio clínico de manera satisfactoria.
- Se realizó una comparación de los procedimientos actuales de la institución hospitalaria y lo referente a la normativa actual vigente, para advertir las fallas que no le permiten al hospital llegar a una certificación segura de sus áreas. Gracias a estas comparaciones se generaron una serie de acciones correctivas como sugerencia para que la institución perciba qué aspectos debe mejorar para poder generar una mejor calidad en la atención en salud a sus usuarios.
- Se realizó un manual de mantenimiento, para los equipos biomédicos de las áreas de quirófanos y laboratorio clínico, siempre buscando que el hospital pueda tener la información necesaria para corregir rápidamente cualquier tipo de obstáculo que se pueda presentar durante la operación de algunos de los equipos.
- Se realizaron una serie de formatos que le permiten a la institución documentar de una forma adecuada la información en cuanto a la adquisición de los equipos médicos, capacitación, eventos adversos,

descontaminación de equipos, entre otros. Todo esto con el fin de alargar la vida útil del equipo, mejorar su efectividad, reduciendo el costo de mantenimiento etc.

12. RECOMENDACIONES

Se recomienda al Hospital Isaías Duarte Cancino adelantar procesos referentes a la gestión tecnológica, los cuales ayudarán a la mejora de la calidad, brindando servicios cálidos y respetuosos a cada uno de sus usuarios.

Se recomienda, además a la institución, realizar paso a paso el debido proceso para la adquisición de los equipos biomédicos, el cual le permite cumplir con los objetivos planteados por este estándar.

Es necesario que la institución hospitalaria verifique y actualice continuamente el inventario técnico funcional de equipos biomédicos, ya que dentro de este, hay algunos que se encuentran dañados, guardados o simplemente no existen.

Se recomienda a la institución que al realizar el proceso de adquisición, se deben incluir, en el inventario, los equipos biomédicos nuevos y los donados, para tener total registro de su plan de mantenimiento, de su vida útil, etc.

Se recomienda a la institución que en el momento de recibir un equipo en donación, se verifique que el equipo viene completo y que se desempeñe según el manual de funcionamiento para evitar problemas futuros.

Es fundamental llevar a cabo el registro de los eventos adversos asociados con equipos médicos, no como modo punitivo, si no correctivo, con el fin de implementar acciones concretas para garantizar una atención segura, oportuna y con calidad, lo que significa que la institución está dando pasos firmes hacia la excelencia en la prestación de servicios en el área de la salud.

Se recomienda al Hospital Isaías Duarte Cancino, implementar el manual de mantenimiento para brindar un óptimo funcionamiento, el cual permitirá proteger y alargar la vida útil de los equipos biomédicos, ayudando a que estos funcionen a plena capacidad técnica. Todo lo anterior irá eliminando los posibles riesgos que pudieran generar la puesta en fuera de servicio, lo cual podría proporcionar grandes costos a la institución.

Es necesario llevar a cabo los protocolos para el plan de contingencia, con el fin de que el personal hospitalario y los usuarios actúen, de manera rápida y segura al presentarse algún caso de emergencia.

Además es indispensable realizar capacitaciones, tanto al personal médico como al técnico, para que hagan uso adecuado del equipamiento y así incrementar la capacidad individual y colectiva para contribuir al cumplimiento de una buena gestión.

También se recomienda que el comité verifique los formatos de gestión tecnología, ya que el hospital Isaías duarte Cancino, requiere un soporte documentado de gestión tecnológica para así demostrar la buena calidad en el servicio prestado a los usuarios.

13. BIBLIOGRAFÍA

CRISTO BROCHE Elieir, SENRA GUTIÉRREZ José Alain. Sistema De Gestión Tecnológica Hospitalaria [En línea]. Ciudad de La Habana. CUBA.: Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”[consultado 02 de septiembre de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.vision.ime.usp.br/~elier/sgt.pdf>.

COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1011 DE 2006 (Abril 3). Por el cual se establece el sistema obligatorio de garantía de calidad de la atención de salud del sistema general de seguridad social en salud [en línea]. Bogotá, D.C, 2006 [Consultado 12 de septiembre de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo15325DocumentNo2463.pdf>

------. Decreto 4725 de 2005. Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano [en línea]. Bogotá, D.C, 2005. [Consultado 11 de Septiembre de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/vbecontent/NewsDetail.asp?ID=17377&IDCompany=11>

------. Resolución 1445 DE 2006 (Mayo 8). Por la cual se definen las funciones de la entidad acreditadora y se adoptan otras disposiciones [en línea]. Bogotá, D.C, 2006. [Consultado 12 de septiembre de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/NewsDetail.asp?ID=15325&IDCompany=11>

------. Resolución 1043 DE 2006 (Abril 3). Por la cual se establecen las condiciones que debe cumplir las instituciones prestadoras del servicio de salud, para habilitar sus servicios e implementar el componente para el mejoramiento de la calidad de la atención. [en línea]. Bogotá, D.C, 2006. [Consultado 12 de septiembre de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/pars/library/documents/DocNews/DocNesNo16247DocumentNo4334.PDF>

------. Decreto 4725 DE 2005 (Diciembre 26). Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano. Bogotá, D.C, 2005. [Consultado 12 de septiembre de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/vbecontent/library/documents/DocNewsNo15472DocumentNo2802.PDF>

DYRO, Joseph F. Clinical engineering handbook. 2 ed. New York: Elsevier Academic Press, 2004. 570 p.

El riesgo de la atención en salud y la vigilancia de eventos adversos [en línea] Bogotá, D.C.: Ministerio de la Protección Social, 2007. [Consultado 30 de Septiembre de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/Library/documents/DocNewsNo15384DocumentNo2566.pdf>

Guía de reporte eventos adversos a dispositivos médicos [en línea] Bogota. D.C.: INVIMA, 2008.[Consultado 25 de Septiembre de 2008]. Disponible en Internet: http://www.invima.gov.co/Invima/tecnovigilancia/docs_programanacional/guiareporte_eventosadversosdispositivos.pdf

Hospital Isaías Duarte Cancino [en línea]. Santiago de Cali: Hospital Isaías Duarte Cancino, 2008. [Consultado 5 de Septiembre de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.hidc.gov.co/>

Manual de Adquisición de la tecnología biomédica [en línea] Bogota. D.C.: Ministerio de Protección Social, 1996 [Consultado 10 de Diciembre de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/Library/documents/DocNewsNo14710DocumentNo5084.pdf>

RODRÍGUEZ DENIS, Ernesto Benigno. Manual de Ingeniería Clínica. Ciudad de La Habana – Cuba: Sociedad cubana de bioingeniería, 2006. 121 p.

14. ANEXOS

Anexo A. Inventario técnico funcional de las áreas de quirófanos y laboratorio clínico

ITEM	EQUIPO	MARCA	MODELO	AREA	PERIODICIDAD
1	MAQUINA DE ANESTESIA	MODULUS I	236-5300-910	CIRUGIA	TRIMESTRAL
2	MAQUINA DE ANESTESIA	DATEX OHMEDA	SAESPIRE 1009-9000-000	CIRUGIA	TRIMESTRAL
3	MAQUINA DE ANESTESIA	DATEX OHMEDA		CIRUGIA	TRIMESTRAL
4	MAQUINA DE ANESTESIA	OHMEDA	1002-9072-000	CIRUGIA	TRIMESTRAL
5	MAQUINA DE ANESTESIA	MODULUS II	236-5300-910	CIRUGIA	TRIMESTRAL
6	MESA DE CIRUGIA	DOMETAL	CM583	CIRUGIA	TRIMESTRAL
7	MESA DE CIRUGIA	DOMETAL	CM583	CIRUGIA	TRIMESTRAL
8	MESA DE CIRUGIA	DOMETAL	VC433F	CIRUGIA	TRIMESTRAL
9	MESA DE CIRUGIA	DOMETAL	VC433F	CIRUGIA	TRIMESTRAL
10	MESA DE CIRUGIA	SKYTRON	3100	CIRUGIA	TRIMESTRAL
11	MESA DE CIRUGIA	EASTER	ET530	CIRUGIA	TRIMESTRAL
12	MICROCOSPIO DE TRANS OFTALM	TOPCON	6006-7330	CIRUGIA	BIMENSUAL
13	MONITOR CARDIOCAPS	OHMEDA	6051-0000-164-01	CIRUGIA	BIMENSUAL
14	MONITOR DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90303B	CIRUGIA	BIMENSUAL
15	MONITOR DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90303B	CIRUGIA	BIMENSUAL
16	MONITOR DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90303B	CIRUGIA	BIMENSUAL
17	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
18	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
19	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
20	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
21	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
22	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
23	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
24	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
25	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
26	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
27	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
28	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
29	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
30	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
31	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
32	MODULO DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	CIRUGIA	BIMENSUAL
33	MONITOR DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	N5000	CIRUGIA	BIMENSUAL
34	MONITOR DE SIGNOS VITALES	SPACELABS	N5000	CIRUGIA	BIMENSUAL
35	MONITOR DE SIGNOS VITALES	TYCO	N5000	CIRUGIA	BIMENSUAL
36	MONITOR DE SIGNOS VITALES	TYCO	N5000	CIRUGIA	BIMENSUAL
37	MONITOR DE SIGNOS VITALES	TYCO	N5000	CIRUGIA	BIMENSUAL
38	MONITOR DE SIGNOS VITALES	TYCO	N5000	CIRUGIA	BIMENSUAL
39	MONITOR DE SIGNOS VITALES	TYCO	N5000	CIRUGIA	BIMENSUAL

40	MONITOR DE SIGNOS VITALES	TYCO	N5000	CIRUGIA	BIMENSUAL
41	MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY		CIRUGIA	BIMENSUAL
42	MONITOR DE SIGNOS VITALES	GENERAL ELECTRIC	DASH 2000	CIRUGIA	BIMENSUAL
43	MONITOR DE SIGNOS VITALES	GENERAL ELECTRIC	DASH 2000	CIRUGIA	BIMENSUAL
44	MONITOR DE SIGNOS VITALES	GENERAL ELECTRIC	DASH 2000	CIRUGIA	BIMENSUAL
45	MONITOR DE SIGNOS VITALES	TYCO	N5000	CIRUGIA	BIMENSUAL
46	MONITOR DE SIGNOS VITALES	TYCO	N5000	CIRUGIA	BIMENSUAL
47	MONITOR DE SIGNOS VITALES	TYCO	N5000	CIRUGIA	BIMENSUAL
48	MONITOR DE SIGNOS VITALES	TYCO	N5000	CIRUGIA	BIMENSUAL
49	SELLADORA PARA INSTRUMENTAL	STERIKING	RS120	CIRUGIA	BIMENSUAL
50	SUCCIONADOR PORTATIL	THOMAS	1130-067G	CIRUGIA	BIMENSUAL
51	SUCCIONADOR PORTATIL	THOMAS	1130-067G	CIRUGIA	BIMENSUAL
52	SUCCIONADOR PORTATIL	THOMAS	1130-067H	CIRUGIA	BIMENSUAL
53	SUCCIONADOR PORTATIL	THOMAS	1130-067G	CIRUGIA	BIMENSUAL
54	SUCCIONADOR PORTATIL	THOMAS	1130-067G	CIRUGIA	BIMENSUAL
55	VAPORIZADOR	SOMA TECHNOLOGY	TEC-6	CIRUGIA	ANUAL
56	VAPORIZADOR	SOMA TECHNOLOGY	TEC-5	CIRUGIA	ANUAL
57	VAPORIZADOR	OHMEDA	1175-9102-000	CIRUGIA	ANUAL
58	VAPORIZADOR	SOMA TECHNOLOGY	TEC-5	CIRUGIA	ANUAL
59	VAPORIZADOR	SOMA TECHNOLOGY	TEC-5	CIRUGIA	ANUAL
60	VAPORIZADOR	BLACE	TEC-5	CIRUGIA	ANUAL
61	VAPORIZADOR	BLACE	TEC-5	CIRUGIA	ANUAL
62	VENTILADORES	OHMEDA	7800	CIRUGIA	BIMENSUAL
63	VENTILADORES	OHMEDA	7800	CIRUGIA	BIMENSUAL
64	VENTILADORES	OHMEDA	7100	CIRUGIA	BIMENSUAL
65	VENTILADORES	OHMEDA	7200	CIRUGIA	BIMENSUAL
66	VENTILADORES	OHMEDA	7200	CIRUGIA	BIMENSUAL
67	FUENTE DE LUZ LAPAROSCOPIA	KARSL STORE	20131520	CIRUGIA	BIMENSUAL
68	FUENTE DE LUZ LAPAROSCOPIA	KARSL STORE	20131521	CIRUGIA	BIMENSUAL
69	COLELAC			CIRUGIA	BIMENSUAL
70	ELECTROCARDIOGRAFO	FUKUDA	FX-7102	CIRUGIA	BIMENSUAL
71	LAMPARA CIELITICA	BERNTHOLD	C572	CIRUGIA	BIMENSUAL
72	LAMPARA CIELITICA	BERNTHOLD	C572	CIRUGIA	BIMENSUAL
73	LAMPARA CIELITICA	BERNTHOLD	C572	CIRUGIA	BIMENSUAL
74	ELECTROBISTURI	VALLEYLAB	2PCH	CIRUGIA	BIMENSUAL
75	ELECTROBISTURI	VALLEYLAB	2PCH	CIRUGIA	BIMENSUAL
76	ELECTROBISTURI	VALLEYLAB	2PCH	CIRUGIA	BIMENSUAL
77	ELECTROBISTURI	VALLEYLAB	2PCH	CIRUGIA	BIMENSUAL
78	ELECTROBISTURI	VALLEYLAB	FORCE	CIRUGIA	BIMENSUAL
79	CAPNOGRAFO	OHMEDA	CAPNOMAC	CIRUGIA	BIMENSUAL
80	CAPNOGRAFO	CRITICARE	602-13	CIRUGIA	BIMENSUAL
81	CAPNOGRAFO	CRITICARE	602-13	CIRUGIA	BIMENSUAL
83	BOMBA DE INFUSION	NIPRO	FP-960	CIRUGIA	BIMENSUAL
84	BOMBA DE INFUSION	NIPRO	FP-960	CIRUGIA	BIMENSUAL

85	EQUIPO DE ORGANO DE LOS SENTIDOS	WELCHAALLYN	Y2K	CIRUGIA	BIMENSUAL
86	EQUIPO DE ORGANO DE LOS SENTIDOS	WELCHAALLYN	Y2K	CIRUGIA	BIMENSUAL
87	EQUIPO DE ORGANO DE LOS SENTIDOS	WELCHAALLYN	Y2K	CIRUGIA	BIMENSUAL
88	EQUIPO DE ORGANO DE LOS SENTIDOS	WELCHAALLYN	Y2K	CIRUGIA	BIMENSUAL
89	FRONTO LUZ	WELCHAALLYN	75270	CIRUGIA	BIMENSUAL
90	FUENTE DE LUZ PARA OTORRINO	STORE	ZENON 300	CIRUGIA	BIMENSUAL
91	LAMPARA ALOGENA	OLYMPUS	CLK-4	CIRUGIA	BIMENSUAL
92	LAMPARA ALOGENA	OLYMPUS	CLK-4	CIRUGIA	BIMENSUAL
93	COLONOSCOPIO	OLYMPUS	CF-100TL	CIRUGIA	BIMENSUAL
94	BOMBA DE GERINGA	FRESENIUS	VILOT	CIRUGIA	BIMENSUAL
95	DESFIBRILADORES	MEDICAL	PIC971039	CIRUGIA	BIMENSUAL
96	DESFIBRILADORES	MEDICAL	PIC971039	CIRUGIA	BIMENSUAL
97	LAMPARA CIELITICA PORTATIL	ANGENIUUS		CIRUGIA	BIMENSUAL
98	CENTRIFUGA	BECTON	42104	LABORATORIO	BIMENSUAL
99	MICROCENTRIFUGA	BECTON	CLAY ADAMS	LABORATORIO	BIMENSUAL
100	ANALIZADOR DE QUIMICA	ARKRAY FACTORY	MINI-4290	LABORATORIO	SEMESTRAL
101	AUTOCLAVE	ALL AMERICAN	25X	LABORATORIO	BIMENSUAL
102	ESTUFA UNIVERSAL LAB	MEMMERT	BE-200	LABORATORIO	BIMENSUAL
103	ESTUFA PARA CULTIVO	MEMMERT	UM-200	LABORATORIO	BIMENSUAL
104	AGITADOR DE MAZINNE	INDULAB	TA-09	LABORATORIO	BIMENSUAL
105	CUENTA GLOBULOS DIGITAL	INDULAB	CG-97	LABORATORIO	BIMENSUAL
106	MICROSCOPIO	OLYMPUS	CX-21	LABORATORIO	BIMENSUAL
107	ANALIZADOR SEMIAUTOMATIZADO DE HEMA	ABBOTT	CLL-DYN 1700	LABORATORIO	BIMENSUAL
108	ACTION JET	ARKRAY	AJ-4270	LABORATORIO	BIMENSUAL
109	BAÑO CEROLÓGICO	INDULAB	09-A	LABORATORIO	BIMENSUAL
110	NEVERA HEMODERIVADOS	CASTELL		LABORATORIO	BIMENSUAL
111	PIPETA	BRAND	5-50UL	LABORATORIO	ANUAL
112	PIPETA	BRAND	100-1000UL	LABORATORIO	ANUAL
113	PIPETA	BRAND	25-250UL	LABORATORIO	ANUAL
114	PIPETA	BRAND	0,5-5UL	LABORATORIO	ANUAL
115	PIPETA	BRAND	100-1000UL	LABORATORIO	ANUAL
116	STAR FAX	EQUIPMENT	303PLUS	LABORATORIO	BIMENSUAL
117	STAR FAX	EQUIPMENT	20600PLUS	LABORATORIO	BIMENSUAL

Anexo B. Inventario técnico funcional de las áreas de quirófanos y laboratorio clínico (Actualizado)

ITEM	EQUIPO	MARCA	MODELO	UBICACIÓN	PERIODICIDAD
1	MAQUINA DE ANESTESIA	MODULUS II	236-5300-910	Guardada	TRIMESTRAL
2	MAQUINA DE ANESTESIA	MODULUS II	236-5300-910	Quirófano 4	TRIMESTRAL
3	MAQUINA DE ANESTESIA	DATEX OHMEDA 7800 Ventilador	S/5 AESPIRE 1009-9000-000	Quirófano 2	TRIMESTRAL
4	MAQUINA DE ANESTESIA	DATEX OHMEDA	1002-9072-000	Quirófano 1	TRIMESTRAL
5	MAQUINA DE ANESTESIA	OHMEDA	1002-9072-001	Quirófano 3	TRIMESTRAL
6	MESA DE CIRUGÍA	DOMETAL	CM 583	Quirófano 2	TRIMESTRAL
7	MESA DE CIRUGÍA	DOMETAL	CM 583		TRIMESTRAL
8	MESA DE CIRUGÍA	DOMETAL	VC 437F	Quirófano 1	TRIMESTRAL
9	MESA DE CIRUGÍA	DOMETAL	VC 437F	Quirófano 4	TRIMESTRAL
10	MESA DE CIRUGÍA	SKYTRON	3100	Quirófano 3	TRIMESTRAL
11	MESA DE CIRUGÍA	EASTER	ET 530	Reparación	TRIMESTRAL
12	MICROSCOPIO DE TRANSPORTE PARA OFTALMOLOGÍA	TOPCON	6006-7330	Indeterminado - depende de la cirugía	BIMENSUAL
13	MONITOR CARDIOCAPS	OHMEDA	6051-0000- 164-01	Quirófano 2	BIMENSUAL
14	MONITOR SIGNOS VITALES	SPACELABS	90303B	Guardado	BIMENSUAL
15	MONITOR SIGNOS VITALES	SPACELABS	90303B	Guardado	BIMENSUAL
16	MONITOR SIGNOS VITALES	SPACELABS	90303B	Guardado	BIMENSUAL
17	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Pasillo externo	BIMENSUAL
18	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
19	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
20	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
21	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
22	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
23	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
24	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
25	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
26	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
27	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
28	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL

29	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
30	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
31	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
32	MODULO SIGNOS VITALES	SPACELABS	90470	Guardado	BIMENSUAL
33	MONITOR SIGNOS VITALES	NELLCORE	N5000	Recuperación	BIMENSUAL
34	MONITOR SIGNOS VITALES	NELLCORE	N5000	Recuperación	BIMENSUAL
35	MONITOR SIGNOS VITALES	NELLCORE	N5000	Recuperación	BIMENSUAL
36	MONITOR SIGNOS VITALES	NELLCORE	N5000	Recuperación	BIMENSUAL
37	MONITOR SIGNOS VITALES	NELLCORE	N5000	Recuperación	BIMENSUAL
38	MONITOR SIGNOS VITALES	NELLCORE	N5000	Recuperación	BIMENSUAL
39	MONITOR SIGNOS VITALES	NELLCORE	N5000	Recuperación	BIMENSUAL
41	MONITOR SIGNOS VITALES	NELLCORE	N5000	Recuperación	BIMENSUAL
42	MONITOR SIGNOS VITALES	NELLCORE	N5000	Reparación	BIMENSUAL
43	MONITOR SIGNOS VITALES	NELLCORE	N5000	Recuperación	BIMENSUAL
44	MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM9000	Quirófano 1	BIMENSUAL
45	MONITOR SIGNOS VITALES	GENERAL ELECTRIC	DASH2000	Dañado por falta de pantalla	BIMENSUAL
46	MONITOR SIGNOS VITALES	GENERAL ELECTRIC	DASH2000	Dañado por falta de pantalla	BIMENSUAL
47	MONITOR SIGNOS VITALES	GENERAL ELECTRIC	DASH2000	Dañado por falta de pantalla	BIMENSUAL
48	SELLADORA PARA INSTRUMENTAL	STERIKING	RS120	Central	BIMENSUAL
49	SUCCIONADOR PORTATIL	THOMAS	1130-0676	Quirófano 2	BIMENSUAL
50	SUCCIONADOR PORTATIL	THOMAS	1130-0676	Quirófano 3	BIMENSUAL
51	SUCCIONADOR PORTATIL	THOMAS	1130-0676	Quirófano 4	BIMENSUAL
52	SUCCIONADOR PORTATIL	THOMAS	1130-0676	Recuperación	BIMENSUAL
53	SUCCIONADOR PORTATIL	THOMAS	1130-0676	Consultorio 5	BIMENSUAL
54	VAPORIZADOR	SOMA TECHNOLOGY	TEC-6		ANUAL
55	VAPORIZADOR	SOMA TECHNOLOGY	TEC-5		ANUAL
56	VAPORIZADOR	OHMEDA	TEC - 7 1175-9102000	Quirófano 3	ANUAL
57	VAPORIZADOR	OHMEDA	TEC-5	Quirófano 4	ANUAL
58	VAPORIZADOR	OHMEDA	TEC-5	Quirófano 1	ANUAL
59	VAPORIZADOR	OHMEDA	TEC-5	Quirófano 1	ANUAL
60	VAPORIZADOR	OHMEDA	TEC-5	Quirófano 4	ANUAL
61	VAPORIZADOR	OHMEDA	7800	Guardado	BIMENSUAL
62	VAPORIZADOR	OHMEDA	7800	Guardado	BIMENSUAL
63	VAPORIZADOR	OHMEDA	7100	Guardado	BIMENSUAL
64	VAPORIZADOR	OHMEDA	7200	Guardado	BIMENSUAL

65	VAPORIZADOR	OHMEDA	7200	Guardado	BIMENSUAL
66	FUENTE DE LUZ PARA LAPAROSCOPIA	KARSL STORE	20131520	Quirófano 3	BIMENSUAL
67	FUENTE DE LUZ PARA LAPAROSCOPIA	KARSL STORE	20131520		BIMENSUAL
68	COLELAC			Quirófano 3	BIMENSUAL
69	ELECTROCARDIOGRAFO	FUCUDA	ALFA1000	Recuperación	BIMENSUAL
70	LAMPARA CIELITICA	BERTHOLD	C572	Quirófano 1	BIMENSUAL
71	LAMPARA CIELITICA	BERTHOLD	C572	Quirófano 2	BIMENSUAL
72	LAMPARA CIELITICA	BERTHOLD	C572	Quirófano 3	BIMENSUAL
73	ELECTROBISTURÍ	VALLEYLAB	2PCH	Guardado	BIMENSUAL
74	ELECTROBISTURÍ	VALLEYLAB	2PCH	Quirófano 4	BIMENSUAL
75	ELECTROBISTURÍ	VALLEYLAB	2PCH	Quirófano 3	BIMENSUAL
76	ELECTROBISTURÍ	VALLEYLAB	2PCH	Quirófano 2	BIMENSUAL
77	ELECTROBISTURÍ	VALLEYLAB	FORCE	Quirófano 1	BIMENSUAL
78	CAPNOGRAFO	OHMEDA	CAPNOMAC	Quirófano 3	BIMENSUAL
79	CAPNOGRAFO	CRITICARE	602-13	Guardado	BIMENSUAL
80	LAMPARA CIELITICA PORTATIL	ALM ANGENIUUS		Quirófano 4	BIMENSUAL
81	BOMBA DE INFUSIÓN	NIPRO	FP-960	Guardado	BIMENSUAL
82	BOMBA DE INFUSIÓN	NIPRO	FP-960	Guardado	BIMENSUAL
83	EQUIPO ORGANO DE LOS SENTIDOS	WELCHAALLYN	Y2K	Guardado	BIMENSUAL
84	EQUIPO ORGANO DE LOS SENTIDOS	WELCHAALLYN	Y2K	Guardado	BIMENSUAL
85	EQUIPO ORGANO DE LOS SENTIDOS	WELCHAALLYN	Y2K	Guardado	BIMENSUAL
86	EQUIPO ORGANO DE LOS SENTIDOS	WELCHAALLYN	Y2K	Guardado	BIMENSUAL
87	FRONTO LUZ	WELCHAALLYN	75270	Guardado - solo se saca para cirugía	BIMENSUAL
88	FUENTE DE LUZ PARA OTORRINO	STORE	ZENON 300	Guardado - solo se saca para cirugía	BIMENSUAL
89	LAMPARA ALOGENA	OLYMPUS	CLK-4	Quirófano 4	BIMENSUAL
90	LAMPARA ALOGENA	OLYMPUS	CLK-4		BIMENSUAL
91	COLONOSCOPIO	OLYMPUS	CF-100TL	Guardado - incompleto	BIMENSUAL
92	1 BOMBA GERINGA	FRESENIUS	VILOT	Quirófano 4	BIMENSUAL
93	DEFIBRILADOR	MEDICAL	PIC971039	Pasillo externo	BIMENSUAL
94	DEFIBRILADOR	MEDICAL	PIC971039	Recuperación	BIMENSUAL

ITEM	EQUIPO	MARCA	MODELO	UBICACIÓN	PERIODICIDAD
1	CENTRIFUGA	BECTON	42104	LABORATORIO	BIMENSUAL
2	MICROCENTRIFUGA	BECTON	CLAY ADAMS	LABORATORIO	BIMENSUAL
3	ANALIZADOR DE QUIMICA	ARKRAY FACTORY	MINI-4290	LABORATORIO	SEMESTRAL

4	AUTOCLAVE	ALL AMERICAN	25X	LABORATORIO	BIMENSUAL
5	ESTUFA UNIVERSAL LAB	MEMMERT	BE-200	LABORATORIO	BIMENSUAL
6	ESTUFA PARA CULTIVO	MEMMERT	UM-200	LABORATORIO	BIMENSUAL
7	AGITADOR DE MAZINNE	INDULAB	TA-09	LABORATORIO	BIMENSUAL
8	CUENTA GLOBULOS DIGITAL	INDULAB	CG-97	LABORATORIO	BIMENSUAL
9	MICROSCOPIO	OLYMPUS	CX-21	LABORATORIO	BIMENSUAL
10	ANALIZADOR SEMIAUTOMATIZADO DE HEMA	ABBOTT	CLL-DYN 1700	LABORATORIO	BIMENSUAL
11	ACTION JET	ARKRAY	AJ-4270	LABORATORIO	BIMENSUAL
12	BAÑO CEROLOGICO	INDULAB	09-A	LABORATORIO	BIMENSUAL
13	NEVERA HEMODERIVADOS	CASTELL		LABORATORIO	BIMENSUAL
14	PIPETA	BRAND	5-50UL	LABORATORIO	ANUAL
15	PIPETA	BRAND	100-1000UL	LABORATORIO	ANUAL
16	PIPETA	BRAND	25-250UL	LABORATORIO	ANUAL
17	PIPETA	BRAND	0,5-5UL	LABORATORIO	ANUAL
18	PIPETA	BRAND	100-1000UL	LABORATORIO	ANUAL
19	STAR FAX	EQUIPMENT	303PLUS	LABORATORIO	BIMENSUAL
20	STAR FAX	EQUIPMENT	20600PLUS	LABORATORIO	BIMENSUAL

Anexo C. Formato de identificación de necesidades para equipos médicos

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES PARA EQUIPOS MÉDICOS								
 HOSPITAL <small>SAN JOSÉ MEDÉLLEN</small>	Fecha <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">M</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">D</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>	A	M	D				 Universidad AUTÓNOMA <small>de Occidente</small>
A	M	D						
Diligenciado Por: Nombres: _____ Apellidos: _____								
IDENTIFICACIÓN CONDICIONES DE LA POBLACION SERVIDA								
Breve descripción de la población objeto								
Teniendo en cuenta lo anterior porque es importante incorporar Tecnología								
RELACIÓN OFERTA/DEMANDA								
Población total	a. Oferta Población Servida	b. Demanda Población no atendida	c. Demanda Total(a+b)					
			0					
Total								
La población total se refiere al número de habitantes localizados en la zona, la servida corresponde a la atendida por la IPS del área, incluida la que es objeto de estudio, la no atendida es la que no está cubierta. La suma de la población servida y no atendida corresponde a la demanda total.								
IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS PRIORITARIOS								
Enumere los cinco problemas de mayor prioridad, señalando el primero como el más grave								
1. _____								
2. _____								
3. _____								
4. _____								
5. _____								



Anexo D. Formato de justificación, evaluación y calificación para la adquisición de nueva tecnología

FORMATO DE JUSTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN PARA LA ADQUISICIÓN DE NUEVA TECNOLOGÍA																																																																																																											
Fecha	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">M</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">D</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>	A	M	D																																																																																																							
A	M	D																																																																																																									
REGISTRO HISTORICO DEL EQUIPO																																																																																																											
Nombre del equipo: _____ Marca: _____ Modelo: _____ Fabricante: _____ Serie: _____ Ciudad: _____ País: _____ Teléfono: _____ Fax: _____ Código del equipo: _____																																																																																																											
FORMA DE ADQUISICION																																																																																																											
Fecha adquisición: _____ Fecha instalación: _____ Fecha de puesta en funcionamiento: _____																																																																																																											
Tipo de adquisición	Finalidad de la adquisición																																																																																																										
Compra directa <input type="checkbox"/> Asignado por el Municipio <input type="checkbox"/> Contratado <input type="checkbox"/> Donado por beneficencia <input type="checkbox"/> Asignado por el Ministerio <input type="checkbox"/> Donado por particulares <input type="checkbox"/> Asignado por el Depto <input type="checkbox"/> Comodato <input type="checkbox"/> Leasing <input type="checkbox"/>	Desarrollo Tecnológico <input type="checkbox"/> Ampliación capacidad de servicios <input type="checkbox"/> Reemplazo de equipos existentes <input type="checkbox"/> Creación de un nuevo servicio <input type="checkbox"/> Mejoramiento de la prestación del servicio actual <input type="checkbox"/>																																																																																																										
GENERALIDADES DEL EQUIPO	JUSTIFICACION TECNICA (intensidad de uso)																																																																																																										
Uso Básico <input type="checkbox"/> Apoyo <input type="checkbox"/> Médico <input type="checkbox"/> Uso específico Diagnóstico <input type="checkbox"/> Tratamiento <input type="checkbox"/> Análisis de laboratorio <input type="checkbox"/> Rehabilitación <input type="checkbox"/> Prevención <input type="checkbox"/> Otro: _____ Riesgo Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Tipo de Mantenimiento Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Rutina fabricante <input type="checkbox"/>	Nota: Indique las veces que se usa el equipo en el año Marque con una X. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>365<uso>305</td> <td>puntaje</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>304<uso>245</td> <td>puntaje</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>244<uso>185</td> <td>puntaje</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>184<uso>125</td> <td>puntaje</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>124<uso>65</td> <td>puntaje</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>64<uso>0</td> <td>puntaje</td> <td>0</td> </tr> </table>	365<uso>305	puntaje	10	304<uso>245	puntaje	8	244<uso>185	puntaje	6	184<uso>125	puntaje	4	124<uso>65	puntaje	2	64<uso>0	puntaje	0																																																																																								
365<uso>305	puntaje	10																																																																																																									
304<uso>245	puntaje	8																																																																																																									
244<uso>185	puntaje	6																																																																																																									
184<uso>125	puntaje	4																																																																																																									
124<uso>65	puntaje	2																																																																																																									
64<uso>0	puntaje	0																																																																																																									
JUSTIFICACION TECNICA (con relación al riesgo)																																																																																																											
Nota: Para completar la siguiente tabla es necesario guiarse, según el rango de calificación																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Clase</th> <th>Riesgos en Relación a la función</th> <th>Bajo</th> <th>Medio</th> <th>Alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Terapéutica</td> <td>Soporte de vida</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Quirófanos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tratamiento</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Diagnóstico</td> <td>Monitorización Quirófanos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Monitorización diagnóstico fisiológico</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Analítica</td> <td>Análisis de laboratorio</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Procesado datos del paciente</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Económica</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Valor de Reposición</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Costos de Funcionamiento</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Retorno de la Inversión</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Calidad del servicio</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Solución de problemas clínicos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Confiabilidad en los resultados</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Facilidad de uso</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Institucional</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Responsabilidad social</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Liderazgo institucional</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Amplia el servicio</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Clase	Riesgos en Relación a la función	Bajo	Medio	Alto	Terapéutica	Soporte de vida				Quirófanos				Tratamiento				Diagnóstico	Monitorización Quirófanos				Monitorización diagnóstico fisiológico				Analítica	Análisis de laboratorio				Procesado datos del paciente				Económica					Valor de Reposición					Costos de Funcionamiento					Retorno de la Inversión					Calidad del servicio					Solución de problemas clínicos					Confiabilidad en los resultados					Facilidad de uso					Institucional					Responsabilidad social					Liderazgo institucional					Amplia el servicio					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Rango de Calificación</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Dependiendo de la calificación (Deficiente, Regular o Buena) asigne un valor:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Bajo: entre 1 - 5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Medio: entre 6 - 10</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Alto: entre 11 - 15</td> </tr> </table>	Rango de Calificación		Dependiendo de la calificación (Deficiente, Regular o Buena) asigne un valor:		Bajo: entre 1 - 5		Medio: entre 6 - 10		Alto: entre 11 - 15	
Clase	Riesgos en Relación a la función	Bajo	Medio	Alto																																																																																																							
Terapéutica	Soporte de vida																																																																																																										
	Quirófanos																																																																																																										
	Tratamiento																																																																																																										
Diagnóstico	Monitorización Quirófanos																																																																																																										
	Monitorización diagnóstico fisiológico																																																																																																										
Analítica	Análisis de laboratorio																																																																																																										
	Procesado datos del paciente																																																																																																										
Económica																																																																																																											
Valor de Reposición																																																																																																											
Costos de Funcionamiento																																																																																																											
Retorno de la Inversión																																																																																																											
Calidad del servicio																																																																																																											
Solución de problemas clínicos																																																																																																											
Confiabilidad en los resultados																																																																																																											
Facilidad de uso																																																																																																											
Institucional																																																																																																											
Responsabilidad social																																																																																																											
Liderazgo institucional																																																																																																											
Amplia el servicio																																																																																																											
Rango de Calificación																																																																																																											
Dependiendo de la calificación (Deficiente, Regular o Buena) asigne un valor:																																																																																																											
Bajo: entre 1 - 5																																																																																																											
Medio: entre 6 - 10																																																																																																											
Alto: entre 11 - 15																																																																																																											
Sumatoria de las Justificaciones: (Uso) ____ + (Riesgo) ____ + (Eco) ____ + (Cal. Ser) ____ + (Inst) ____ = ____ Si el resultado Total está entre 1 y 53 puntos la reposición del equipo "no es urgente" Si el resultado Total está entre 54 y 106 puntos la reposición del equipo es de "mediana urgencia" Si el resultado Total está entre 107 y 160 puntos la reposición del equipo se considera "urgente"																																																																																																											

Anexo E. Formato de preselección

FORMATO DE PRESELECCIÓN DEL EQUIPO												
												
Diligenciado por: _____		Fecha		<table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr> <td>A</td> <td>M</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			A	M	D			
A	M	D										
Nombres: _____ Apellidos: _____												
PRESELECCIÓN DEL EQUIPO (Fuentes de información)												
Revistas especializadas <input type="checkbox"/> Base de datos <input type="checkbox"/> Experiencias de instituciones similares <input type="checkbox"/> Consultas con proveedores <input type="checkbox"/>		Experiencia médica <input type="checkbox"/> Congresos <input type="checkbox"/> Otros: _____										
CONSOLIDACIÓN PRELIMINAR ALTERNATIVAS												
Nota: para completar la siguiente tabla califique de 1-5, siendo 5 la calificación mas alta												
	Alternativa 1	Puntos	Alternativa 2	Puntos	Alternativa 3	Puntos						
Nombre del proveedor												
Marca												
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 40 %												
Rendimiento												
Bioseguridad												
Calidad de Componentes												
Accesorios Indispensables												
Manual de Operación												
Manual Técnico del Equipo												
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS 30 %												
Facilidad de Uso												
Confiable en resultados												
Seguridad												
CONDICIONES FINANCIERAS 10%												
Precio de venta												
Financiación												
GARANTÍA 10%												
Manterimiento												
Capacitación												
SERVICIO DE POSGARANTÍA 10%												
Insumos												
Manterimiento												
Capacitación												
Respuesta de servicio técnico(H)												
Repuestos												
Costo de operación												
Totales												
Nota: El total de las características técnicas tienen un porcentaje del 40%, las características clínicas del 30%, las condiciones financieras un porcentaje del 10%, la garantía del 10% y el servicio de posgarantía del 10 %, la sumatoria de las cinco características, es el total que obtiene un proveedor. El que obtenga el mayor puntaje, es el proveedor que cumple con la mayoría de los requisitos.												
Equipo preseleccionado _____												



Anexo F. Formato de entrega del equipo

FORMATO DE ENTREGA DEL EQUIPO									
		Fecha <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>A</td> <td>M</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		A	M	D			
A	M	D							
									
Razón Social Proveedor	Nit	Nombre del funcionario que entrega							
IDENTIFICACION DEL EQUIPO									
Marca: _____	Modelo: _____	Serie: _____							
Componentes		Accesorios complementarios							
Accesorios opcionales		Insumos							
REQUIRIMIENTOS TECNICOS MONTAJE E INSTALACION									
Area	Preinstalaciones	Equipos adicionales							
Sistemas de seguridad	Manual de operación	Manual técnico							
CAPACITACION DEL RECURSO HUMANO		GARANTIA							
Tipo de capacitación: 1. Clínico <input type="checkbox"/> 2. Técnico <input type="checkbox"/> 3. Manual de instrucción <input type="checkbox"/> 4. Servicios de actualización <input type="checkbox"/>		Tipo de garantía: _____ Vigencia: _____ Aspectos que cubre: _____ Presentación de pólizas de cumplimiento: _____							
Prueba técnica de funcionamiento									
Nota: para completar las pruebas técnicas de funcionamiento, dirigirse a los formatos de seguridad eléctrica de los equipos para su aprobación.									
Prueba de seguridad eléctrica Seguro <input type="checkbox"/> No seguro <input type="checkbox"/> Aprobó <input type="checkbox"/> No aprobó <input type="checkbox"/>		El equipo funciona según las especificaciones del manual Aprobó <input type="checkbox"/> No aprobó <input type="checkbox"/>							
Observaciones: _____									
Nombre de quien recibe: _____ Cedula: _____ Cargo: _____									
Firma: _____									



Anexo G. formato de capacitación

[illegible]

Anexo H. Formato de descontaminación de los equipos médicos

FORMATO DE VERIFICACIÓN Y DESCONTAMINACIÓN DE LOS EQUIPOS								
	Fecha <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">M</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">D</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>	A	M	D				
A	M	D						
Generalidades								
Nombre de la persona que diligencia: _____								
Área de servicio: _____ Cargo: _____								
Nombre del equipo: _____								
Marca: _____ Modelo: _____ Serie: _____								
Uso de la Tecnología								
1. Haga una descripción básica y uso del equipo: _____								
2. Describa los principios de operación: _____								
3. Describa los cuidados de protección al paciente, al equipo y al personal que los manipula : _____								
Metodos de descontaminación								
1. Describa la descontaminación por atención a un paciente o por reincorporarlo después de mantenimiento preventivo y/o correctivo: _____								
2. Describa cuales sustancias son adecuadas para la descontaminación del equipo según su tecnología: _____								
3. Describa como y cuales deben ser los cuidados que se deben tener para descontaminar el equipo: _____								

Anexo I. Formato de eventos adversos

REPORTE DE EVENTOS ADVERSOS													
 HOSPITAL <small>GRUPO HOSPITALARIO CENTRAL</small>	Fecha <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center; width: 40px;"> <tr><td>D</td><td>M</td><td>A</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	D	M	A				Hora <table style="display: inline-table; text-align: center; width: 100px;"> <tr> <td style="width: 40px;"> </td> <td style="width: 10px;">AM</td> <td style="width: 40px;"> </td> <td style="width: 10px;">PM</td> </tr> </table>		AM		PM	 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA <small>de Occidente</small>
D	M	A											
	AM		PM										
IDENTIFICACION DEL PACIENTE		TIPO DE EVENTO ADVERSO											
Nombres: _____ Apellidos: _____ Edad: _____ Sexo: <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M No. Identificación: _____		<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Caída <input type="checkbox"/> Error de medicación <input type="checkbox"/> Error transfusional <input type="checkbox"/> Error identificación Paciente <input type="checkbox"/> Procedimiento equivocado <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Cancelación Procedimiento <input type="checkbox"/> Técnica Inadecuada <input type="checkbox"/> Quemadura <input type="checkbox"/> Automedicación <input type="checkbox"/> Otro: _____ </td> </tr> </table>		Caída <input type="checkbox"/> Error de medicación <input type="checkbox"/> Error transfusional <input type="checkbox"/> Error identificación Paciente <input type="checkbox"/> Procedimiento equivocado <input type="checkbox"/>	Cancelación Procedimiento <input type="checkbox"/> Técnica Inadecuada <input type="checkbox"/> Quemadura <input type="checkbox"/> Automedicación <input type="checkbox"/> Otro: _____								
Caída <input type="checkbox"/> Error de medicación <input type="checkbox"/> Error transfusional <input type="checkbox"/> Error identificación Paciente <input type="checkbox"/> Procedimiento equivocado <input type="checkbox"/>	Cancelación Procedimiento <input type="checkbox"/> Técnica Inadecuada <input type="checkbox"/> Quemadura <input type="checkbox"/> Automedicación <input type="checkbox"/> Otro: _____												
EL EVENTO FUE A		Seleccione tipo de incidente centinela											
Paciente <input type="checkbox"/> Acompañante <input type="checkbox"/> Visitante <input type="checkbox"/> Incidente centinela Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 1. Cirugía en paciente equivocado <input type="checkbox"/> 2. cirugía en órgano equivocado <input type="checkbox"/> 3. Error medicamento <input type="checkbox"/> 4. Lesión mayor por reposo prologado <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 5. Caída con lesión grave <input type="checkbox"/> 6. reacción transfusional <input type="checkbox"/> 7. secuestro Menor <input type="checkbox"/> 8. Suicidio <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>		1. Cirugía en paciente equivocado <input type="checkbox"/> 2. cirugía en órgano equivocado <input type="checkbox"/> 3. Error medicamento <input type="checkbox"/> 4. Lesión mayor por reposo prologado <input type="checkbox"/>	5. Caída con lesión grave <input type="checkbox"/> 6. reacción transfusional <input type="checkbox"/> 7. secuestro Menor <input type="checkbox"/> 8. Suicidio <input type="checkbox"/>								
1. Cirugía en paciente equivocado <input type="checkbox"/> 2. cirugía en órgano equivocado <input type="checkbox"/> 3. Error medicamento <input type="checkbox"/> 4. Lesión mayor por reposo prologado <input type="checkbox"/>	5. Caída con lesión grave <input type="checkbox"/> 6. reacción transfusional <input type="checkbox"/> 7. secuestro Menor <input type="checkbox"/> 8. Suicidio <input type="checkbox"/>												
Si el evento fue por caída complete la siguiente información		Si el evento es por dispositivo medico complete la siguiente información											
Cama <input type="checkbox"/> Timbre a mano <input type="checkbox"/> Silla <input type="checkbox"/> Piso Húmedo <input type="checkbox"/> Camilla <input type="checkbox"/> Corral <input type="checkbox"/> Baño <input type="checkbox"/> Otro: _____ Escalera <input type="checkbox"/>		Nombre Genérico del dispositivo médico: _____ Nombre comercial del dispositivo médico: _____ Fabricante: _____ No. Serie: _____ Modelo: _____ Reg. sanitario: _____ Distribuidor y/o Importador: _____ Área del funcionamiento del dispositivo medico en el momento del evento: _____ Se reporto al fabricante: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No											
Si el evento es de medicación complete la siguiente información		Etapa donde ocurrió el error:											
Tipo de Error: Menor Dosis <input type="checkbox"/> Mayor Dosis <input type="checkbox"/> Omisión Dosis <input type="checkbox"/> Vía equivocada <input type="checkbox"/> Paciente equivocado <input type="checkbox"/> Paciente alérgico <input type="checkbox"/> Medic. equivocado <input type="checkbox"/>		1. Prescripción <input type="checkbox"/> 2. Transcripción <input type="checkbox"/> 3. Despacho <input type="checkbox"/> 4. Preparación <input type="checkbox"/> 5. Administración <input type="checkbox"/> 6. Registro <input type="checkbox"/> Nombre del medicamento: _____											
DESCRIPCIÓN DEL EVENTO ADVERSO													
1. Muerte <input type="checkbox"/> 2. Enfermedad o daño que amenace la vida. <input type="checkbox"/> 3. Hospitalización: Inicial o prolongada. <input type="checkbox"/> Diagnóstico principal del paciente: _____		4. Daño de una función <input type="checkbox"/> 5. Intervención médica o quirúrgica <input type="checkbox"/> 6. No hubo daño <input type="checkbox"/> Otro: _____											
IDENTIFICACIÓN DEL REPORTANTE													
Nombre y apellido del reportante: _____ Profesión o cargo: _____ Dirección: _____ Correo electrónico: _____ Teléfono: _____ Fecha y hora del evento: _____ Firma: _____													

Anexo J. MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS DE QUIRÓFANOS Y LABORATORIO CLÍNICO



TABLA DE CONTENIDO



- 1. INTRODUCCION**
- 2. FUNDAMENTOS BASICOS DE MANTENIMIENTO**
 - 1. MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS DE LABORATORIO**
- 3. AGITADOR DE MAZINNE**
 - 3.1 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN
 - 3.2 CONTROLES DEL AGITADOR
 - 3.3 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
 - 3.4 RUTINAS DE MANTENIMIENTO
 - 3.4.1 Limpieza mensual
 - 3.4.2 Reemplazo de superficies cerámicas
 - 3.4.3 Reemplazo de fusibles
 - 3.5 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
- 4. ANALIZADOR SEMIAUTOMATIZADO DE HEMA**
 - 4.1 PROPÓSITO DEL EQUIPO
 - 4.2 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
 - 4.3 RUTINAS DE MANTENIMIENTO
 - 4.4 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
- 5. ANALIZADOR DE QUIMICA**
 - 5.1 PRINCIPIO DE OPERACIÓN
 - 5.2 DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS
 - 5.3 RUTINAS DE MANTENIMIENTO
 - 5.3.1 Inspección visual
 - 5.3.2 Mantenimiento preventivo**
 - 5.4 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
- 6. AUTOCLAVE**
 - 6.1 PROPÓSITO DEL EQUIPO
 - 6.2 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN
 - 6.3 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES
 - 6.4 RUTINA DE OPERACIÓN
 - 6.5 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
 - 6.6 RUTINAS DE MANTENIMIENTO
 - 6.6.1 Mantenimiento semanal
 - 6.6.2 Mantenimiento trimestral
 - 6.6.3 Mantenimiento anual
 - 6.7 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

7. BAÑO CEROLÓGICO

- 7.1 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN
- 7.2 CONTROLES DEL BAÑO CEROLÓGICO
- 7.3 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 7.4 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO
 - 7.4.1 Mantenimiento mensual
- 7.5 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

8. CENTRIFUGA

- 8.1 PROPÓSITO DE LA CENTRÍFUGA
- 8.2 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN
- 8.3 COMPONENTES DE LA CENTRÍFUGA
- 8.4 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DEL USO DEL EQUIPO
 - 8.4.1 Precauciones con el uso de los rotores
 - 8.4.2 Precauciones con el uso de los tubos
- 8.5 RUTINAS DE MANTENIMIENTO
 - 8.5.1 Mantenimiento mensual
 - 8.5.2 Mantenimiento anual
- 8.6 TABLA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
 - 8.6.1 Tabla solución de problemas de rotores
 - 8.6.2 Tabla solución de problemas de tubos

9. ESTUFA PARA CULTIVO

- 9.1 PROPÓSITO DEL EQUIPO
- 9.2 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN
- 9.3 TABLA DE TEMPERATURA/TIEMPO DE ESTERILIZACIÓN POR CALOR SECO
- 9.4 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 9.5 RUTINA DE OPERACIÓN
- 9.6 CONTROL DE LA ESTUFA
- 9.7 RUTINAS DE MANTENIMIENTO
 - 9.7.1 Cambio de las resistencias calefactores
 - 9.7.2 Cambio del empaque de la puerta
 - 9.7.3 Cambio del ventilador de enfriamiento
 - 9.7.4. Cambio del empaque de la puerta
 - 9.7.5 Cambio del termo par
- 9.8 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

10. MICROSCOPIO

- 10.1 PROPÓSITO DEL EQUIPO
- 10.2 TABLA DE LOS SISTEMAS Y SUS RESPECTIVOS COMPONENTES
- 10.3 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

- 10.4 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 10.5 RUTINA DE LIMPIEZA
- 10.6 MANTENIMIENTO GENERAL DEL EQUIPO
- 10.7 MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO
- 10.8 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

11. PIPETA

- 11.1 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN
- 11.2 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 11.3 RUTINA DE OPERACIÓN
- 11.4 RUTINAS DE MANTENIMIENTO
 - 11.4.1 Mantenimiento diario
 - 11.4.2 Mantenimiento semestral
- 11.5 LIMPIEZA Y DESCONTAMINACIÓN
- 11.6 TABLA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

II. MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS DE CIRUGIA

12. MAQUINA DE ANESTESIA

- 12.1 PROPOSITO DEL EQUIPO
- 12.2 TABLA DE LOS SISTEMAS Y SUS COMPONENTES
- 12.3 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 12.4 RUTINA DE OPERACIÓN
- 12.5 RUTINA DE LIMPIEZA
 - 12.5.1 Limpieza y esterilización de los sensores de flujo
 - 12.5.2 Limpieza y esterilización del sistema de respiración
 - 12.5.3 Limpieza de la concertina
 - 12.5.4 Limpieza del receptor del sistema de evacuación de gases anestésicos
- 12.6 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO
 - 12.6.1 Mantenimiento semanal
 - 12.6.2 Mantenimiento trimestral
 - 12.6.3 Mantenimiento anual
 - 12.6.4 Mantenimiento preventivo
- 12.7 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

13. DESFIBRILADOR

- 13.1 PROPOSITO DEL EQUIPO
- 13.2 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN
 - 13.2.1 Cardioversión sincronizada
- 13.3 DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL EQUIPO
- 13.4 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 13.5 RUTINAS DE MANTENIMIENTO
 - 13.5.1 Mantenimiento Preventivo
- 13.6 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

14. MONITOR DE SIGNOS VITALES

- 14.1 DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL EQUIPO
- 14.2 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 14.3 RUTINAS DE LIMPIEZA
 - 14.3.1 Limpieza exterior del equipo
- 14.4 RUTINA DE MANTENIMIENTO
 - 14.4.1 Procedimiento de mantenimiento preventivo para el equipo
- 14.5 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

15. ELECTROBISTURI

- 15.1 PROPOSITO DEL EQUIPO
- 15.2 PRINCIPIO DE OPERACIÓN
- 15.3 COMPONENTES DEL EQUIPO
- 15.4 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 15.5 RUTINA DE LIMPIEZA
 - 15.5.1 Limpieza del control de pie
 - 15.5.2 Limpieza de interruptor manual
 - 15.5.3 Limpieza del cable del paciente
- 15.6 RUTINAS DE MANTENIMIENTO
 - 15.6.1 Mantenimiento preventivo
- 15.7 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

16. FUENTE DE LUZ DE LAPAROSCOPIA

- 16.1 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 16.2 RUTINA DE LIMPIEZA
- 16.3 RUTINA DE MANTENIMIENTO
 - 16.3.1 Mantenimiento: cambio de lámpara
 - 16.3.2 Mantenimiento: cambio de fusibles
- 16.4 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

17. VAPORIZADOR

- 17.1 SISTEMAS Y PRINCIPIO DE OPERACION
- 17.2 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 17.3 RUTINA DE LIMPIEZA
- 17.4 RUTINA DE MANTENIMIENTO
 - 17.4.1 Mantenimiento de los vaporizadores
 - 17.4.2 Mantenimiento semanal
 - 17.4.3 Mantenimiento cada tres años

18. VENTILADOR

- 18.1 PRINCIPIO DE OPERACIÓN
- 18.2 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 18.3 RUTINA DE LIMPIEZA Y ESTERILIZACION
 - 18.3.1 Limpieza del modulo de control
 - 18.3.2 Limpieza y esterilización del sujetador sensor de volumen

- 18.3.3 Limpieza y esterilización de la bornera sensor de volumen
- 18.4 RUTINA DE MANTENIMIENTO
 - 18.4.1 Mantenimiento del sensor de O_2 plan de mantenimiento
- 18.5 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

19. MESA DE CIRUGIA

- 19.1 PROPOSITO DEL EQUIPO
- 19.2 COMPONENTES DEL EQUIPO
- 19.3 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 19.4 RUTINA DE LIMPIEZA Y ESTERILIZACION DEL EQUIPO
- 19.6 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

20. BOMBA DE INFUSION

- 20.1 PROPOSITO DEL EQUIPO
- 20.2 RUTINA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION
- 20.3 RUTINA MANTENIMIENTO
- 20.4 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

21. LAMPARA CIELITICA

- 21.1 COMPONENTES DEL EQUIPO
- 21.2 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO
- 21.3 RUTINA DE LIMPIEZA SEMANAL
- 21.4 RUTINA DE MANTENIMIENTO
 - 21.4.1 Mantenimiento semestral
 - 21.4 .2 Cambio de bombillos
 - 21.4.3 Mantenimiento preventivo

1. INTRODUCCIÓN

El hospital Isaías Duarte Cancino, en sus áreas de laboratorio clínico y quirófano, cuentan con alta tecnología médica, lo cual implica tener un personal capacitado y un entorno apropiado para la buena operación de los equipos, los cuales para estar en óptimo funcionamiento, requieren de un manual de mantenimiento que permita proteger y alargar la vida útil de los equipos biomédicos, ayudando a que estos funcionen a plena capacidad técnica, eliminando los posibles riesgos que pudieran generar que estos queden fuera de servicio, lo cual podría proporcionar grandes costos a la institución.

Por todo lo anterior, es necesaria la creación de este manual siempre buscando que el hospital pueda tener la información necesaria para corregir rápidamente cualquier tipo de impase que se pueda presentar durante operación de alguno de sus equipos de laboratorio. En este manual se puede encontrar desde el principio de operación, precauciones y advertencias de uso, tabla de solución de problemas y una breve descripción de sus componentes.

De igual manera, es necesario llevar a cabo una buena rutina de limpieza y mantenimiento, para que cuando se presente alguna falla o daño en un equipo, este pueda ser reparado o reemplazado, antes de hacer la revisión del mantenimiento preventivo. Cabe resaltar que este es uno de los temas de mayor importancia que posee el manual, ya que minimizará los costos a largo plazo de mantenimiento del equipo.

2. FUNDAMENTOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO

2.1. ¿Qué es mantenimiento?

Conjunto de acciones para mantener en buenas condiciones los equipos, para así prevenir accidentes o lesiones al personal encargado, lo cual permitirá un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral.

2.1.1 Mantenimiento Preventivo.

Este tipo de mantenimiento normalmente incluye inspecciones periódicas de instrumentos y equipos, haciendo las tareas de limpieza, lubricación, ajuste, comprobación y reemplazo de componentes defectuosos, que pudieran fallar, alterando el estado operacional del equipo antes de la próxima inspección.

Para ejecutar dichas tareas el personal de mantenimiento consta de herramientas como, multímetros de propósito general, insumos de limpieza para equipos electrónicos, eléctricos y mecánicos, insumos básicos para el trabajo eléctrico y mecánico tales como alambres, conectores, tornillos entre otros

2.1.2 Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo es el trabajo realizado sobre un equipo o parte para restaurar su estado operacional. No es planificado, se lleva a cabo a partir del reporte que hace el usuario, operador del equipo o personal que realiza el mantenimiento programado.

3. AGITADOR DE MAZINNE



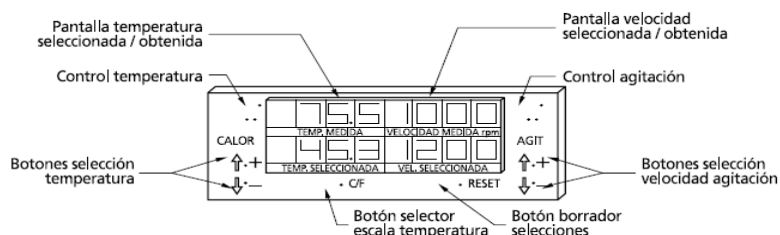
Este plato agitador ha sido desarrollado con el propósito de poder mezclar fluidos contenidos en recipientes de laboratorio como Erlenmeyers, tubos de ensayo y tubos de precipitado.

3.1 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Normalmente, el agitador dispone de una superficie plana sobre la cual se colocan los recipientes que contienen los fluidos que han de agitarse. Dicha superficie es fabricada con materiales que se caracterizan por ser buenos conductores térmicos como el aluminio o materiales Cerámicos. También han sido desarrollados platos calientes que utilizan para calentar Exclusivamente fuentes de radiación de tipo infrarrojo (luz infrarroja). Los platos calientes con agitador disponen de un elemento calefactor (una resistencia eléctrica), un sistema de control (encendido, apagado, control de temperatura, control de agitación y su respectivo motor). Los motores que se utilizan en este tipo de instrumentos, por lo general, son de inducción de tipo monofásico, a los que se denomina de polo degradado. Su velocidad depende del número de polos y de la frecuencia del voltaje de alimentación.

3.2 CONTROLES DEL AGITADOR

El esquema que se incluye a continuación describe un control típico de los que se pueden encontrar en un plato caliente con agitador. El esquema que se presenta corresponde a un plato caliente que utiliza un microprocesador para regular las funciones, que es la tendencia que se impone en los equipos modernos.



Fuente: Manual de Mantenimiento Para Equipo de Laboratorio Clínico [En línea]. Controles del agitador. Washington D.C: OPS, 2005 [Consultado 1 de octubre de 2008]. Disponible en Internet: http://www.paho.org/spanish/ad/ths/ev/LAB_manual-mantenimiento.pdf

El control dispone de botones para seleccionar la temperatura y la velocidad de agitación, que se pueden graduar de forma independiente. Se puede seleccionar solo la temperatura o solo la velocidad de agitación o combinar los dos parámetros. Para seleccionar los parámetros basta con accionar el botón de control correspondiente y seleccionar la temperatura y la velocidad a la que se requiere trabajar.

3.3 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Conectar siempre el agitador a una toma eléctrica en buen estado que disponga de polo a tierra.
- Desconectar el equipo antes de efectuar cualquier rutina de mantenimiento.
- Evitar utilizar el equipo en ambientes en los que haya presencia de materiales combustibles o inflamables. Evitar también la utilización del equipo en ambientes con vapores corrosivos.
- Supervisar cuidadosamente si se requiere calentar sustancias con bajo punto de ignición (*Flash point*). Podría iniciarse un incendio o explosión, si los vapores tocan la superficie de calentamiento a dicha temperatura.
- Utilizar elementos de protección personal si se trabaja con líquidos inflamables: guantes, anteojos.
- Tener en cuenta que la superficie del equipo puede permanecer caliente por un largo período, después del momento en que ha sido apagado o desconectado.
- Evitar colocar sobre la superficie calefactor: láminas metálicas, materiales con propiedades aislantes, elementos de vidrio de bajo punto de fusión.
- Mantener un espacio libre alrededor del equipo para facilitar su conexión y la colocación de los elementos, materiales o sustancias que se requieren para utilizar el equipo. Algunos fabricantes recomiendan un espacio libre de aproximadamente 15 cm.
- Evitar colocar materiales combustibles cerca del equipo.

- Evitar colocar recipientes cuyo peso exceda la capacidad definida por el fabricante.

3.4 RUTINAS DE MANTENIMIENTO

El agitador es un equipo diseñado para trabajar en condiciones normales, sin que presente mayores exigencias de mantenimiento. Este equipo bien instalado y operado funciona sin problemas durante muchos años. En este documento se exponen las rutinas generales de mantenimiento que recomiendan los fabricantes. Procedimientos especializados deben realizarse siguiendo cuidadosamente las recomendaciones de los fabricantes.

3.4.1 Limpieza Mensual

1. Limpiar el equipo en una posición vertical, para evitar que los agentes de limpieza lleguen a los componentes internos.
2. Utilizar un detergente suave. Aplicarlo sobre las superficies externas, utilizando una pieza de tela de calidad similar a la de los pañuelos.
3. Verificar que el equipo se encuentre completamente seco antes de volver a conectar.

3.4.2 Reemplazo de superficies cerámicas

A continuación, se presentan las recomendaciones generales aplicables a la sustitución de las superficies cerámicas.

1. Verificar que el plato caliente se encuentre desconectado y frío. Esto evita el riesgo de que se produzca un choque eléctrico o se presente una quemadura.
2. Manejar con extremo cuidado el equipo, pues una superficie cerámica rota tiene bordes cortantes muy peligrosos.
3. Colocar la unidad con la superficie calefactora hacia abajo.
4. Retirar los tornillos que fijan la tapa inferior y removerla.
5. Ubicar y desconectar los cables que alimentan las resistencias eléctricas (en modelos que utilizan estos elementos).
6. Desconectar los cables existentes entre el control del equipo y las resistencias.
7. Retirar los tornillos que fijan la cubierta superior a la base. Verificar que no se afecten las conexiones a las resistencias calefactoras.
8. Orientar la nueva superficie cerámica, tal como se encuentra montada la superficie cerámica a cambiar.
9. Observar cómo se encuentran colocados los seguros de la cubierta cerámica dañada. Retirar dichos seguros y colocar los elementos calefactores y aislantes dentro de la nueva superficie, conservando la misma alineación y distribución que tenía en la cubierta original. Colocar los nuevos seguros.
10. Reconectar los siguientes componentes en un proceso inverso al arriba descrito.

3.4.3 Reemplazo de fusibles

Si el plato está conectado y el interruptor principal en la posición de encendido, pero no hay efecto calefactor, es posible que sea necesario sustituir el fusible. El proceso es el siguiente:

1. Colocar el interruptor principal en la posición apagado y desconectar el cable de alimentación eléctrica.
2. Retirar, con un destornillador de pala, la tapa del compartimiento del fusible.
3. Reemplazar el fusible por uno nuevo de las mismas especificaciones del original.
4. Colocar la cubierta del compartimiento del fusible.

3.5 TABLA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Solución
Falla de fusibles de protección	Sustituir el fusible de protección.
Falla en la acometida eléctrica que alimenta el equipo.	Revisar estado de la acometida eléctrica.
Equipo desconectado de la toma de alimentación eléctrica.	Conectar el equipo a la toma eléctrica.
Cable de alimentación eléctrica defectuoso.	Sustituir el cable de alimentación eléctrica.
No se ha seleccionado la función de calefacción.	Accionar función de calefacción en el tablero de control.
Resistencia calefactora fuera de servicio.	Sustituir resistencia de calefacción.
No hay selección de la función de rotación	Accionar función de rotación en el tablero de control.

4. ANALIZADOR DE HEMATOLOGIA



Es un analizador totalmente automático para el conteo de células de diagnóstico in Vitro. Este instrumento fue diseñado para hospitales medianos y pequeños laboratorios.

4.1 PROPOSITO DEL EQUIPO

Como se ha mencionado este es completamente automático. Es utilizado por el personal de laboratorio para el cultivo, conteo de células pasivo, hematocrito, conteo de plaquetas, porcentaje de plaquetas, medidas de la hemoglobina de

células rojas entre otros. Este analizador muestra las graficas en el modulo del display LCD, y tiene un folder de 24 llaves e incluyendo un software de 6 botones. Este instrumento envía los datos a la impresora externa paralela al equipo. Internamente tiene una memoria que puede archivar 1000 histogramas, individualmente de cada paciente.

4.2 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Inspeccione cuidadosamente todas las partes externas del equipo y asegúrese de que no se encuentren desgastados, si se observa algún desgaste contacte con el servicio técnico calificado.
- Tenga precaución al iniciar cualquier operación, buscando la temperatura adecuada (aproximadamente 2 horas). Si la temperatura cambia rápidamente y se encuentra en modo operación puede haber condensación y daño en las partes electrónicas.
- Encienda el instrumento como primera medida antes de empezar a trabajar y además verificar que cuenta con una salida apropiada eléctrica AC.
- Antes de hacer conexiones con la impresora externa el equipo debe estar en OFF. Tenga cuidado con la lectura acompañada con este accesorio.
- Espere cinco minutos antes de iniciar la medición de cualquier procedimiento para buscar un óptimo resultado.

4.3 RUTINAS DE MANTENIMIENTO

Los analizadores de hematología, son equipos muy complejos y costosos. Su conservación depende en gran medida de la forma de instalación y utilización. Las rutinas de mantenimiento que pueden llegar a requerir varían en complejidad, van desde la limpieza cuidadosa de sus componentes hasta procedimientos especializados, que solo deben realizar técnicos o ingenieros que hayan recibido la capacitación correspondiente y dispongan de la información técnica desarrollada por los fabricantes y que se ajustan a los distintos modelos y diseños disponibles.

4.3.1 Inspección visual

El analizador de hematología debe inspeccionarse visualmente, para verificar que el estado e integridad de sus componentes se mantienen de acuerdo con las especificaciones del fabricante. A continuación se nombra una serie de rutinas importantes para este equipo:

1. Revisar que la estructura de la mesa de trabajo, donde se encuentra instalado el analizador, esté en buen estado.
2. Comprobar la estructura general del analizador. Verificar que los botones o interruptores de control, los cierres mecánicos, estén montados firmemente y su señalación o identificación sea clara.

3. Controlar que los accesorios estén limpios, no presenten grietas y su estado funcional sea óptimo.
4. Confirmar que los elementos mecánicos de ajuste de tuercas, tornillos, abrazaderas, Entre otros se encuentren ajustados y en buen estado.
5. Revisar que los conectores eléctricos no presenten grietas o rupturas. Comprobar que están unidos correctamente a la línea.
6. Verificar que los cables no presenten empalmes, ni aislantes o gastados.
7. Revisar que los cables, abrazaderas y terminales estén libres de polvo, suciedad o corrosión. Tampoco deben presentar desgastes o señales de mal estado.
8. Examinar que el sistema de puesta a tierra interno y externo sea estandarizado, de un tipo aprobado, sea funcional y esté instalado correctamente.
9. Controlar que los conmutadores o interruptores de circuito, los portafusibles y los indicadores, se encuentren libres de polvo, suciedad o corrosión.
10. Comprobar que los componentes eléctricos externos funcionen sin sobrecalentamientos.

4.3 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Solución
La impreso no esta respondiendo.	La impresora esta Off, verifique que este ON.
La impresora realiza ruidos fuertes o imprime mal.	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccione el tipo de acuerdo a la prueba impresión adecuada. • La impresora adaptada no es compatible con el equipo, se recomienda cambiar por una HP o Epson. • Consulte el manual de la impresora actual.
La parte derecha del reporte se ha perdido y hay una próxima impresión.	<ul style="list-style-type: none"> • Decrementar la opción Margin colocar en otra impresora auxiliar. • Trate de cambiar con la tecla Mode para una impresora externa.
La impresión del reporte es pequeña con excesos de espacios en el papel.	Selecciones Mode para alargar la impresión.
El final de la primera hoja de la impresión aparece en la próxima hoja.	Entre a corregir a la opción Paper del tamaño del papel.
Aparece más de un reporte dentro de la prueba del mismo paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Decrementar la opción Margin, Top Margin, Vertical Margin. • Entre a corregir a la opción Paper del tamaño del papel.
La impresión de los resultados no esta centrada horizontalmente.	Modificar la opción Left Margin.
La impresión de los resultados no esta centrada verticalmente.	Modificar la opción Top Margin.
La distancia entre dos resultados es pequeña o muy grande.	Modificar la opción Vertical spacing.
Antes de imprimir, la impresora debe estar cargada de papel.	Cuando la pagina esta completamente o empezado otro menú, la impresora podría retirarla automáticamente la actual.

5. ANALIZADOR DE QUIMICA



El equipo es un analizador automático para diagnóstico in Vitro de acceso aleatorio diseñado para realizar análisis clínicos de bioquímica y turbidimetría. El control del equipo se realiza on-line en tiempo real desde un ordenador PC externo dedicado. El analizador lleva a cabo los análisis del paciente a paciente y permite la introducción continua de muestras, los resultados son mostrados inmediatamente después de realizar cada medida. La elevada velocidad de preparación de las reacciones lo hace muy útil en laboratorios automatizados de capacidad media. La flexibilidad del sistema de Racks de muestras y de reactivos permite adaptar perfectamente la capacidad del analizador a las necesidades específicas del laboratorio.

5.1 PRINCIPIO DE OPERACIÓN

El analizador de química prepara reacciones mediante un brazo manipulador cartesiano de tres ejes. Este brazo soporta y desplaza una punta dosificadora pretermoestabilizada a 37°. La dosificación se realiza mediante una bomba de pistón cerámico de bajo mantenimiento. El analizador puede llevar a cabo una preparación cada 15 seg. Las preparaciones son dispensadas dentro de un rotor de reacciones termostabilizado a 37°, las lecturas ópticas de absorbancia se realizan directamente sobre ese rotor.

5.2 DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS

1. Brazo manipulador: es un mecanismo cartesiano XYZ de 3 ejes. El eje "X" y el eje "Y" desplazan la punta dosificadora sobre el plano del analizador y el eje "Z" la desplaza verticalmente. Este accionado por tres motores pasó a paso. En cada ciclo de preparación de 15 seg, el brazo manipulador realiza las siguientes acciones: aspira el reactivo del frasco correspondiente, a continuación, la punta se lava externamente en la estación de lavado y aspira la muestra del tubo correspondiente. Se vuelve a lavar externamente y dispensa la muestra y el reactivo en el rotor de reacciones. Finalmente, lava externa e internamente de forma exhaustiva para proceder con la siguiente preparación. El brazo manipulador solo realiza las preparaciones si la tapa general del analizador está cerrada, si se

levanta la tapa mientras este esta trabajando, automáticamente el brazo aborda la tarea en curso para evitar cualquier lesión al usuario.

2. Sistema dosificador: consiste en una punta termostatizada, soportada y desplazada por el brazo manipulador, conectada a una bomba dosificadora. La punta es desmontable para facilitar la limpieza, el analizador dispone de detección de nivel capacitiva para controlar el nivel de los frascos y tubos, y evitar que la punta penetre excesivamente los líquidos correspondientes, minimizando la contaminación. La punta dispone de un sofisticado sistema de termostatación peltier, con control capaz de termostatar las preparaciones a 37° en menos de 6 seg. El sistema dosificador del analizador utiliza para su funcionamiento liquido de sistema, que el usuario prepara añadiendo 6ml de liquido de sistema concentrado, subministrado con el analizador, al contenedor correspondiente lleno de agua destilada hasta su parte superior.

3. Rotor de reacciones y lectura: las preparaciones se dispensan dentro de un rotor de reacciones de calidad óptica termostatizado a 37°C. Las lecturas óptimas de absorbancia se realizan directamente sobre este rotor, las lecturas se realizan según estén programadas en cada procedimiento de medida. Cada rotor dispone de 120 pocillos de reacción. El volumen mínimo necesario para poder realizar la lectura óptica es de 20ul, cuando el rotor de reacciones esta totalmente lleno, se debe cambiar por uno vacío, limpio y seco.

5.3 RUTINAS DE MANTENIMIENTO

Los analizadores de química, en general, son equipos muy especializados y costosos. Su conservación depende en gran medida de la forma de instalación y utilización. El medio ambiente que los rodea y la calidad de los servicios de electricidad constituyen factores de primordial importancia, para que los equipos puedan prestar los servicios de acuerdo con las especificaciones para los que fueron fabricados. Las rutinas de mantenimiento que pueden llegar a requerir varían en complejidad, van desde la limpieza cuidadosa de sus componentes hasta procedimientos especializados, que solo deben realizar técnicos o ingenieros que hayan recibido la capacitación correspondiente y dispongan de la información técnica desarrollada por los fabricantes y que se ajustan a los distintos modelos y diseños disponibles.

5.3.1 Inspección visual

El analizador de química debe inspeccionarse visualmente, para verificar que el estado e integridad de sus componentes se mantienen de acuerdo con las especificaciones del fabricante. A continuación se nombra una serie de rutinas importantes para este equipo:

1. Revisar que la estructura de la mesa de trabajo, donde se encuentra instalado el analizador, esté en buen estado.

2. Comprobar la estructura general del analizador. Verificar que los botones o interruptores de control, los cierres mecánicos, estén montados firmemente y su señalación o identificación sea clara.
3. Controlar que los accesorios estén limpios, no presenten grietas y su estado funcional sea óptimo.
4. Confirmar que los elementos mecánicos de ajuste de tuercas, tornillos, abrazaderas, Entre otros se encuentren ajustados y en buen estado.
5. Revisar que los conectores eléctricos no presenten grietas o rupturas. Comprobar que están unidos correctamente a la línea.
6. Verificar que los cables no presenten empalmes, ni aislantes o gastados.
7. Revisar que los cables, abrazaderas y terminales estén libres de polvo, suciedad o corrosión. Tampoco deben presentar desgastes o señales de mal estado.
8. Examinar que el sistema de puesta a tierra interno y externo sea estandarizado, de un tipo aprobado, sea funcional y esté instalado correctamente.
9. Controlar que los conmutadores o interruptores de circuito, los portafusibles y los indicadores, se encuentren libres de polvo, suciedad o corrosión.
10. Comprobar que los componentes eléctricos externos funcionen sin sobrecalentamientos.

5.3.2 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo del analizador de química debe responder a las rutinas y frecuencias recomendadas por el fabricante. A continuación, se presenta un grupo de rutinas básicas que puede ser realizada en el laboratorio.

1. Limpiar externamente el analizador, incluyendo los controles, pantallas o metros de medición. Esto se puede realizar con una pieza de tela fina similar a la textura de los pañuelos humedecida con agua destilada.
2. Inspeccionar y limpiar el cable de alimentación eléctrica.
3. Verificar el funcionamiento del software, que controla el estado y el funcionamiento del equipo.
4. Realizar una prueba de corriente de fuga en las posiciones de encendido y apagado.
 - a) Verificar el polo a tierra y la polaridad correcta.
 - b) Verificar la polaridad correcta sin polo a tierra.
 - c) Verificar la polaridad inversa sin polo a tierra.
5. Medir la sensibilidad del equipo.
6. Regresar el analizador a la configuración inicial, si la calibración se ha efectuado con éxito.

5.4 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problemas	Solución
Tipo de rack incorrecto.	Verificar la configuración de la bandeja de racks, si este error persiste desactivar el sensor de la bandeja de racks desde la pantalla de configuración correspondiente.
Tapa del analizador abierta.	Cerrar la tapa del analizador, si el error persiste, desactivar los sensores de tapas desde la pantalla de configuración.
Fallo en la inicialización de la electrónica.	Apagar el analizador y ponerlo en marcha de nuevo, si el problema persiste contacte personal técnico cualificado.
Error en la versión de Firmware.	Contactar personal técnico calificado.
No se puede inicializar el brazo manipulador.	Comprobar que el brazo no este bloqueado y que ningún objeto obstruye su movimiento.
Pérdida de pasos durante el funcionamiento del eje Z, debido ha que el brazo ha colisionado verticalmente o esta averiado.	Comprobar que el brazo no este bloqueado y que ningún objeto obstruye su movimiento.
Dispositivo de autoelevación de seguridad averiado.	Contactar personal técnico calificado.
No se detecta la punta.	Comprobar que la punta esta completamente instalada.
Punta demasiado doblada y no esta en los márgenes de seguridad.	Verificar la rectitud de la punta, si es necesario sustituirla por una nueva.
Error de detección del nivel de la punta.	Contactar personal técnico calificado.
Error en termostatzación de la punta.	Contactar personal técnico calificado.
No se puede inicializar la bomba dosificadora.	Contactar personal técnico calificado.
No hay contenedor de líquido de sistema.	Colocar el contenedor correctamente.
No hay contenedor de residuos.	Colocar el contenedor correctamente.
Contenedor de residuos llenos.	Vaciar el contenedor de residuos.
Contenedor del líquido de sistema esta vacio.	Llenar el contenedor de líquido de sistema.
Error en el sistema de control de nivel de los contenedores.	Desactivar las balanzas de control de nivel desde la pantalla de configuración correspondiente, si el error persiste Contactar personal técnico calificado.
No se puede inicializar el rotor.	Verificar que el rotor de reacciones no esta bloqueado.
Ausencia de rotor.	Colocar un rotor en el analizador.
Fin de rotor.	Se ha utilizado los 120 pocillos del rotor actual, colocar un nuevo rotor vacío en el analizador.
Ausencia de la tapa del rotor.	Colocar la tapa correctamente, si el error persiste, desactivar los sensores de tapa desde la pantalla de configuración y Contactar personal técnico calificado.
Error en la termostatzación del rotor.	Contactar personal técnico calificado.
Error en la línea base, intensidad luminosa reducida.	Colocar un rotor nuevo, si el aviso persiste sustituir la lámpara.
Insuficiencia luminosa de la lámpara.	Sustituir lámpara.
Intensidad luminosa reducida del filtro x.	Sustitución del filtro x.
No se puede inicializar el tambor de filtros.	Contactar personal técnico calificado.

6. AUTOCLAVE



La autoclave es el equipo que se utiliza para esterilizar. Por esterilizar se entiende la destrucción o eliminación de toda forma de vida microbiana, incluyendo esporas presente en objetos inanimados mediante procedimientos físicos, químicos o gaseosos. La palabra *esterilizador* proviene de la palabra latina *sterilis* que significa no dar fruto. Las autoclaves, son los de mayor utilización en los establecimientos de salud, laboratorios clínicos y de investigación y salud pública. A dichos equipos se les conoce también con el nombre de *esterilizadores*. La esterilización debe ser considerada como un conjunto de procesos interrelacionados de enorme importancia para que puedan prestarse los servicios de salud esterilización de materiales, medios de cultivo, instrumentos dentro de condiciones rigurosas de asepsia.

6.1 PROPÓSITO DEL EQUIPO

El autoclave es un equipo diseñado con el fin de eliminar, de forma confiable, los microorganismos que de otra manera estarían presentes en objetos que se utilizan en actividades de diagnóstico, tratamiento o investigación en instituciones de salud hospitales, laboratorios; también es un equipo de amplio uso en las industrias procesadoras de alimentos y en la industria farmacéutica. En el laboratorio los materiales y elementos se esterilizan con los siguientes fines:

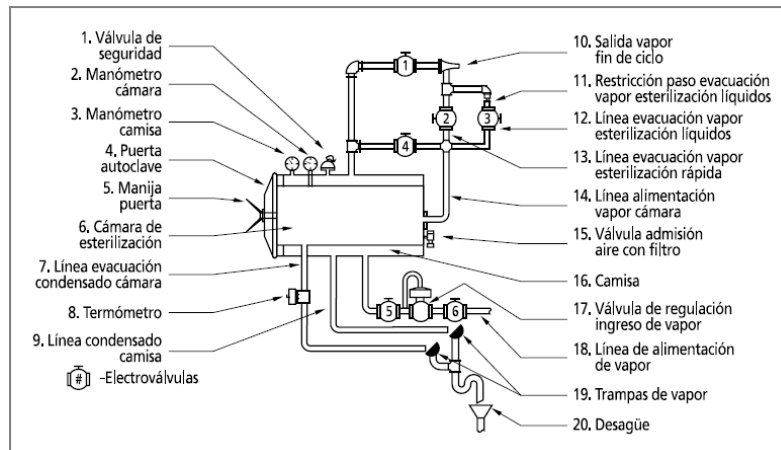
1. Preparar el equipo a ser usado en cultivos bacteriológicos (tubos de ensayo, pipetas, platos Petri, etc.), a fin de evitar que se encuentren contaminados.
2. Preparar elementos utilizados en la toma de muestras. (Todos deben estar en condición estéril: agujas, tubos, recipientes).
3. Esterilizar material contaminado.

6.2 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Las autoclaves son equipos que trabajan aprovechando las propiedades termodinámicas del agua, la cual puede ser considerada como una sustancia pura. En condiciones normales, a nivel del mar y con una presión atmosférica de 1 atmósfera el agua. En la fase líquida hierve se convierte en vapor, en la fase

gaseosa a 100 °C. Si la presión se reduce, hierve a una menor temperatura. Si la presión aumenta, hierve a mayor temperatura. La autoclave es un equipo que en una cámara sellada, mediante el control de la presión del vapor de agua, puede lograr temperaturas superiores a los 100 °C, o de forma inversa, controlando la temperatura, lograr presiones superiores a la atmosférica. Las gráficas que se muestran a continuación muestran el comportamiento del agua, dependiendo de las condiciones de presión y temperatura.

6.3 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES



Fuente: Manual de Mantenimiento Para Equipo de Laboratorio Clínico [En línea]. Descripción de la autoclave. Washington D.C: OPS, 2005[Consultado 1 de octubre de 2008]. Disponible en Internet: http://www.paho.org/spanish/ad/ths/ev/LAB_manual-mantenimiento.pdf

- 1. Válvula de seguridad.** Dispositivo que impide que la presión del vapor aumente por encima de determinado valor. Los fabricantes las instalan tanto en la cámara de esterilización como en la camisa.
- 2. Manómetro de la cámara.** Dispositivo mecánico que indica cuál es la presión de vapor en la cámara de esterilización.
- 3. Manómetro de la camisa.** Dispositivo mecánico que indica cuál es la presión del vapor dentro de la camisa de la autoclave.
- 4. Puerta de la autoclave.** Dispositivo que permite aislar la cámara de esterilización del ambiente exterior. Normalmente dispone de seguros que impiden su apertura cuando la cámara se encuentra presurizada; dispone también de empaques para evitar que el vapor salga de la cámara cuando el equipo está en operación. Hay puertas de operación manual y puertas, cuya apertura y cierre se controlan mediante mecanismos electromecánicos.
- 5. Manija puerta.** Dispositivo que en algunos equipos permite al operador abrir o cerrar la puerta. Los equipos de gran capacidad, por lo general, disponen de mecanismos motorizados para accionar la puerta.

6. **Cámara de esterilización.** Espacio en donde se colocan los objetos o elementos a ser esterilizados. Cuando la puerta se cierra la cámara queda aislada del exterior. Cuando el proceso de esterilización está en marcha se llena y presuriza con vapor.
7. **Línea de evacuación de condensado de la cámara.** Conducto que permite recoger el condensado que se forma en la cámara de esterilización como consecuencia de los procesos de transferencia de calor, que ocurren entre el vapor y los objetos que están siendo esterilizados.
8. **Termómetro.** Instrumento que indica la temperatura a la que se realizan los procesos de esterilización en la autoclave.
9. **Línea de evacuación de condensado de la camisa.** Conducto que permite extraer el condensado que se forma en la camisa como resultado de los procesos de transferencia de calor entre el vapor y las paredes de la camisa.
10. **Salida de vapor al final de ciclo.** Cuando se termina un ciclo de esterilización el vapor es extraído de la autoclave mediante procedimientos controlados.
11. **Restricción de paso de vapor para ciclo de esterilización de líquidos.** Dispositivo mecánico que restringe el paso del vapor cuando se efectúa un ciclo de esterilización de líquidos, para permitir que la temperatura descienda de forma controlada, evitando que hiervan los líquidos esterilizados.
12. **Línea de evacuación de vapor con esterilización de líquidos.** Camino que sigue el vapor cuando se efectúa un proceso de esterilización de líquidos y pasa a través del dispositivo descrito en el numeral anterior.
13. **Línea de evacuación de vapor durante ciclo de esterilización rápida.** Camino que sigue el vapor cuando se efectúa un ciclo de esterilización rápida.
14. **Línea de alimentación de vapor.** Conducto que alimenta con vapor en la autoclave. Dicha línea dispone de controles y accesorios para que el vapor llegue a la autoclave, en las condiciones estipuladas para llevar a cabo el ciclo de esterilización.
15. **Válvula de admisión de aire con filtro.** Dispositivo que permite el ingreso de aire filtrado al finalizar el ciclo de esterilización. La válvula homogeniza la presión de la cámara de esterilización con la presión atmosférica externa.
16. **Camisa.** Espacio ubicado alrededor de la cámara de esterilización a través del cual circula vapor, con el fin de transferir calor a la cámara y disminuir la formación de condensado. Se encuentra conectada a la cámara y al desagüe a través de líneas controladas mediante electroválvulas. No todas las autoclaves disponen de camisa. Algunos fabricantes la sustituyen colocando alrededor de la cámara de esterilización resistencias eléctricas.
17. **Válvula de regulación de ingreso del vapor.** Dispositivo mecánico que controla la presión con la que ingresa el vapor a la autoclave. Dependiendo del ciclo seleccionado, la presión y, por consiguiente, la temperatura serán diferentes. A mayor presión, mayor temperatura. A menor presión, menor temperatura.
18. **Línea de alimentación de vapor.** Conducto que trae el vapor desde la caldera o el generador de vapor a la autoclave.
19. **Trampa de vapor.** Dispositivo diseñado para aprovechar al máximo la energía térmica del vapor. Su función es evitar que el vapor salga del sistema. La trampa

solo deja salir el condensado que se forma en la cámara, camisa y conductos de la autoclave.

20. **Desagüe.** Línea recolectora del condensado que produce el autoclave. Los autoclaves utilizan hoy en día sistemas controlados por microprocesadores y cada una de sus válvulas y accesorios trabaja de acuerdo con programas preestablecidos de acuerdo con instrucciones almacenadas en la memoria del microprocesador. Cada fabricante ha incorporado sistemas de registro que son indispensables para el control de calidad.

6.4 RUTINA DE OPERACIÓN

En seguida se describe en una secuencia de pasos breves, el funcionamiento general de una autoclave; algunos procedimientos cambiarán de acuerdo al grado de automatización incorporado en el equipo:

1. Comprobar que el sistema de registro disponga de las plantillas y/o papel requerido para documentar el desarrollo del ciclo de esterilización.
2. Energizar la autoclave.
3. Abrir la puerta de la autoclave. En las autoclaves de gran capacidad este proceso se realiza electromecánicamente. En los de media y baja capacidad, por lo general, es manual.
4. Instalar los depósitos de esterilización, que contienen el material previamente preparado limpiado, lavado, secado, clasificado y empacado que se va a esterilizar, en la cámara de esterilización, siguiendo las instrucciones de distribución que recomienda el fabricante.
5. Cerrar la puerta de la autoclave.
6. Escoger el ciclo de esterilización requerido, que depende del tipo de material que requieren ser esterilizados. Se inicia el proceso oprimiendo un botón en forma automática y se debe continuar con los siguientes pasos:

a) fase de pretratamiento. Son ciclos cortos alternativos de vacío e inyección de vapor a la cámara de esterilización, cuyo objetivo es retirar el aire de la autoclave y de los paquetes que protegen el material a esterilizar.

b) al ser extraído el aire se inicia la inyección y presurización de la cámara de esterilización. En el instante seguido, se produce un contacto entre el vapor y los objetos a esterilizar, produciendo transferencia de calor entre el vapor que se encuentra a temperatura más alta y los artículos a esterilizar. Haciendo que una fracción del vapor pase a ser agua, condensado las capas externas del material utilizado para empacar, disminuyendo significativamente su volumen, haciendo que ingrese mayor cantidad de vapor a la cámara de esterilización, luego el vapor los rodea integralmente y se estabilizan la presión y la temperatura.

c) Luego se registrara el tiempo requerido para completar la esterilización de acuerdo con el tipo de objetos o materiales que están siendo procesados.

Mientras más alta la temperatura y la presión, menor el tiempo requerido para esterilizar.

d) se inicia el proceso de postratamiento. Este incluye la despresurización de la cámara, que se realiza normalmente con ayuda del sistema de vacío y el secado de los elementos mediante el suministro de calor transferido desde la camisa a la cámara de esterilización.

e) Finalmente, se permite el ingreso controlado de aire a través de válvulas, que disponen filtros de alta eficiencia, hasta que la presión de la cámara de esterilización sea igual a la presión atmosférica. El ciclo de esterilización ha terminado.

7. Abrir la puerta de la autoclave.

8. Retirar el material esterilizado.

9. Cerrar la puerta para conservar el calor de la cámara de esterilización y así facilitar el siguiente ciclo de esterilización que se realice.

10. Almacenar el material esterilizado apropiadamente.

6.5 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DEL USO DEL EQUIPO

- No todos los objetos pueden ser esterilizados con calor húmedo. Algunos requieren procedimientos de esterilización a baja temperatura. Verificar qué procedimiento debe seguirse de acuerdo con el material a esterilizar.
- Los tiempos de los ciclos de esterilización se ajustan a la altura sobre el nivel del mar del lugar donde se encuentra ubicado la autoclave. Los fabricantes suministran las tablas de la compensación a tener en cuenta. Por lo general, mientras más alto esté ubicado el equipo, más prolongado será el tiempo de esterilización.
- Si se permite que en la válvula de seguridad queden escapes de vapor, estos deteriorarán rápidamente el sello y se tendrá que sustituir toda la válvula.
- Antes de desensamblar el filtro de vapor, disipar la presión de vapor en el sistema.

6.6 RUTINAS DE MANTENIMIENTO

La autoclave es un equipo que necesita de un mantenimiento preventivo permanente, pues es un equipo sofisticado que tiene gran cantidad de componentes y tecnologías que lo integran. Para realizar el mantenimiento se deben seguir una serie de rutinas básicas que puede realizar el personal del equipo y se nombraran a continuación:

1. Colocar una nueva plantilla o carta en el dispositivo de registro, para documentar el desarrollo del ciclo de esterilización.
2. Controlar que las plumillas registradoras disponen de tinta.
3. Asegurar que las válvulas de suministro de agua fría, aire comprimido y vapor estén abiertas.
4. Accionar el interruptor que permite calentar la camisa de la autoclave. Este control, al activarse, permite el ingreso de vapor a la camisa de la cámara de

esterilización. Al ingresar el vapor, empieza el proceso de calentamiento de la cámara de esterilización. Mantener la puerta de la autoclave cerrada hasta el momento que se coloque la carga a esterilizar, para evitar pérdidas de calor.

5. Verificar que la presión de la línea de suministro de vapor sea de al menos 2,5 bar.
6. Comprobar el estado de los manómetros.
7. Controlar que no se presenten fugas de vapor en ninguno de los sistemas que operan en la autoclave.
8. Limpiar con un trapo húmedo el frente de la autoclave: controles, indicadores, manijas.

6.6.1 Mantenimiento semanal

1. Limpiar el filtro del drenaje de la cámara de esterilización. Retirar cualquier residuo retenido en él.
2. Limpiar internamente la cámara de esterilización, utilizando productos de limpieza que no contengan cloro.
3. Limpiar con una solución aceitosa, si se esterilizan soluciones con cloro. a continuación lavar con agua abundante.
4. Limpiar las superficies externas inoxidable con un detergente suave.
5. Las autoclaves con puerta de accionamiento manual, verificar que los mecanismos ajustan bien y que su operación es suave.
6. Drenar el generador de vapor (en equipos que disponen de este accesorio). Para esto se abre una válvula, ubicada en la parte inferior del generador, que permite extraer su contenido. Por lo general, se hace al finalizar las actividades de la semana. Seguir las recomendaciones que para este propósito indica el fabricante del equipo.
7. Nunca utilizar lana de acero para limpiar internamente la cámara de esterilización.

6.6.2 Mantenimiento trimestral

1. Accionar manualmente las válvulas de seguridad para verificar que se encuentran operando bien. Utilizar un destornillador largo para mover la palanca de accionamiento, ubicada normalmente en la parte superior de la válvula. Una vez accionada la válvula, controlar que no quedan escapes de vapor. Si queda algún escape, debe accionarse de nuevo la válvula hasta que selle bien de los termómetros.
2. Lubricar el empaque de la puerta. Utilizar el lubricante y el procedimiento recomendados por el fabricante del equipo. Algunos fabricantes recomiendan el siguiente procedimiento:
 - a) Retirar el empaque. Para esto es necesario desmontarlo de la ranura, aflojando los mecanismos de retención (tornillos y placas).
 - b) Limpiar con alcohol el empaque y la ranura para que no exista material extraño que

pueda afectar el sello. La superficie del empaque deberá quedar suave y limpia.

c) Aplicar el lubricante recomendado por el fabricante al cuerpo del sello hasta que quede perfectamente protegido. Muchos fabricantes de autoclaves utilizan un lubricante de grafito, resistente a altas temperaturas.

d) Reinstalar el empaque. En autoclaves de cámara rectangular, normalmente, se instala colocando el empaque en la mitad de una de las caras de la ranura de montaje y ajustando el resto del empaque hacia los lados, hasta que se ajuste bien en el interior de la ranura. Este mismo procedimiento se efectúa a continuación en cada una de las caras restantes.

3. Verificar que los sellos de las válvulas de seguridad se encuentren en buen estado.

4. Limpiar las puntas del sistema de registro con agua u alcohol y reponer los niveles de tinta. Por lo general, con tinta roja se registra la presión y con tinta verde, la temperatura.

5. Limpiar el interior del generador de vapor. (Para equipos que disponen de este accesorio). El procedimiento de limpieza del generador de vapor conlleva a realizar las siguientes acciones:

a) Desconectar el suministro eléctrico al equipo.

b) Descargar la presión de vapor y esperar a que la temperatura se estabilice con la del medio ambiente.

c) Remover la cubierta frontal del generador.

d) Desconectar los terminales eléctricos de las resistencias calefactoras (de inmersión).

e) Retirar los tornillos que aseguran la placa frontal, donde están instaladas las resistencias calefactoras, y desmontar la placa frontal.

f) Revisar el empaque y sustituirlo si es necesario.

g) Remover la suciedad que se encuentre acumulada en la superficie de las resistencias calefactoras. Utilizar productos recomendados para desincrustar dichos elementos.

h) Ensamblar nuevamente siguiendo un orden inverso al presentado. El esquema que se incluye a continuación muestra el generador de vapor y sus componentes.

6.6.3 Mantenimiento anual

1. Limpiar todos los filtros.

2. Comprobar y ajustar el nivel del tanque de alimentación de agua, para que se encuentre dentro de los 20 mm del máximo nivel.

3. Verificar y ajustar la tensión de los resortes de las válvulas de diafragma.

4. Desmontar, limpiar y ajustar las válvulas de seguridad.

5. Cambiar el filtro de aire.

6. Efectuar un proceso general de esterilización comprobando en detalle: presión, temperatura, tiempos requeridos para completar cada fase del ciclo, estado de las lámparas de señalización del proceso, funcionamiento del sistema de registro. Verificar que el funcionamiento se encuentre dentro de las tolerancias definidas por el fabricante.

7. Efectuar, adicionalmente, las mismas rutinas recomendadas cada tres meses.

6.7 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Solución
Cámara de esterilización mal cargada o cargada en exceso, hace que no la finalización del ciclo no sea exitosa.	Revisar la distribución de las cargas. Revisar cantidad de carga, ajustar con las especificaciones del fabricante.
Trampa de vapor defectuosa.	Revisar trampa de vapor, reparar o sustituir.
Tiempo de esterilización inadecuado.	Revisar tiempo de esterilización, ajustar el tiempo del ciclo.
No se alcanza la temperatura y la presión de esterilización adecuada.	Revisar selección de temperatura y la presión de vapor correspondiente al ciclo seleccionado.
Penetración de vapor insuficiente	Reducir la cantidad de paquetes a ser esterilizados, permitiendo un mayor ciclo de vapor.
Pretratamiento defectuoso. Ha quedado demasiado aire dentro de la cámara.	Revisión por personal calificado en sistema de vacío.
Presiones de vapor, agua o aire inadecuadas. En consecuencia se interrumpe el ciclo de esterilización.	Revisar presiones de vapor, agua o aire, ajustar sistemas de regulación.

7. BAÑO CEROLÓGICO



Baño cerológico o baño María es un equipo que se utiliza en el laboratorio para realizar pruebas cerológicas y procedimientos de incubación, aglutinación, inactivación, biomédicos, farmacéuticos y hasta industriales. Por lo general, se utilizan con agua, pero también permiten trabajar con aceite. Los rangos de temperatura en los cuales normalmente son utilizados están entre la temperatura ambiente y los 60 °C. También se pueden seleccionar temperaturas de 100 °C, utilizando una tapa de características especiales. Los baños de María son fabricados con cámaras cuya capacidad puede seleccionarse entre los 2 y los 30 litros.

7.1 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

El baño cerológico están constituidos por un tanque fabricado en material inoxidable, el cual tiene montado en la parte inferior del mismo un conjunto de resistencias eléctricas, mediante las cuales se transfiere calor a un medio como agua o aceite, que se mantiene a una temperatura preseleccionada a través de un

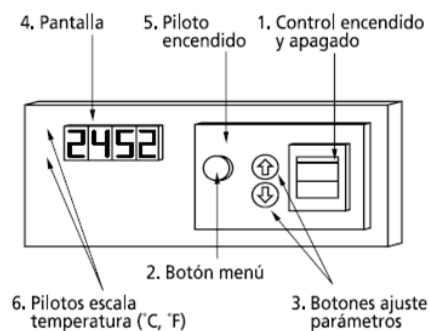
dispositivo de control termo par, termostato, termistor o similar que permite seleccionar la temperatura requerida por los diversos tipos de análisis o pruebas. Dispone de un cuerpo externo donde se encuentran ubicados los controles mencionados, el cual se fabrica en acero y se recubre generalmente con pintura electrostática de alta adherencia y resistencia a las condiciones ambientales propias de un laboratorio. Las resistencias pueden ser las siguientes:

- **De inmersión.** Se caracterizan por estar instaladas dentro de un tubo sellado. Están ubicadas en la parte inferior del recipiente y se encuentran en contacto directo con el medio a calentar.
- **Externas.** Se encuentran ubicadas en la parte inferior pero son externas al tanque; están protegidas por un material aislante que evita pérdidas de calor. Este tipo de resistencias transfiere el calor al fondo del tanque por medio de conducción térmica.

Dependiendo del tipo de baño, algunos disponen de una serie de accesorios como sistemas de agitación, que imprimen al medio calefactor un movimiento cuidadosamente controlado para mantener la temperatura lo más uniforme posible. A continuación se describe los principales tipos de baños de María.

7.2 CONTROLES DEL BAÑO CEROLÓGICO

Los baños de María tienen por lo general controles muy sencillos. Algunos fabricantes han incorporado en sus líneas de fabricación controles con microprocesadores. Estos varían dependiendo del tipo de baño. A continuación, se presenta el esquema del panel de control de un baño de María básico.



Fuente: Manual de Mantenimiento Para Equipo de Laboratorio Clínico [En línea]. Controles del baño. Washington D.C: OPS, 2005 [Consultado 1 de octubre de 2008]. Disponible en Internet: http://www.paho.org/spanish/ad/ths/ev/LAB_manual-mantenimiento.pdf

Como puede apreciarse el control dispone de estos elementos:

1. Un interruptor de encendido y apagado

2. Un botón de *Menú* para seleccionar los parámetros de operación: temperatura de operación, temperatura accionamiento alarma, escala de temperatura (°C, °F)
3. Dos botones para ajuste de parámetros
4. Una pantalla
5. Piloto de encendido
6. Pilotos (2) para identificar escala de temperatura (°C, °F)

7.3 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Evitar el uso del baño de María en ambientes en los que estén presentes materiales inflamables o combustibles. El equipo contiene componentes resistencias que generan temperaturas muy altas que podrían iniciar un incendio o explosión accidental.
- Llenar el baño de María con el fluido que habrá de utilizarse para mantener uniforme la temperatura agua o aceite y además verificar que, colocados los recipientes que van a calentarse, el nivel del mismo se encuentre entre 4 y 5 cm del borde superior del tanque.
- Seleccionar la temperatura de operación.
- Utilizar agua como fluido de calentamiento, verificar que la misma sea limpia. Algunos fabricantes recomiendan añadir productos que eviten la formación de algas
- Conectar siempre el equipo a una toma eléctrica que disponga de polo a tierra, para proteger al paciente y al equipo de descargas eléctricas. La acometida eléctrica debe cumplir con la normatividad exigida en el laboratorio y el país.
- Trabajar el baño de María exclusivamente con líquidos que no sean corrosivos ni inflamables.
- Trabajar el baño de María utilizando elementos de protección personal. El baño tiene componentes elementos resistivos que podrían causar quemaduras si se tocan desprevénidamente, incluso después de transcurrido un período de tiempo considerable después de apagar el equipo.
- Trabajar las sustancias que generan humos colocando el baño de María dentro de una cabina extractora de humos o en un lugar muy bien ventilado.
- Recordar que los líquidos que se trabajan dentro del recipiente del baño de María pueden producir quemaduras si inadvertidamente se coloca la mano dentro del mismo.
- Tener en cuenta que el baño de María está diseñado para ser utilizado con un líquido en el interior del recipiente. Si el mismo se seca, la temperatura del recipiente puede llegar a ser muy alta. Utilizar siempre la bandeja difusora para colocar los recipientes dentro del tanque del baño de María. Esta ha sido diseñada para distribuir la temperatura de forma uniforme.
- Evitar utilizar el baño de María si alguno de los controles falla: el de temperatura o el de límite.
- Evitar utilizar el baño de María con sustancias como las que se indican a continuación: blanqueadores, líquidos con alto contenido de cloro, soluciones

salinas débiles como cloruro de sodio, cloruro de calcio o compuestos de cromo, concentraciones fuertes de cualquier ácido, concentraciones fuertes de cualquier sal, concentraciones débiles de ácidos hidroc্লórico, hidrobromico, hidroiódico, sulfúrico o crómico, agua desionizada, pues causa corrosión y también perforaciones en el acero Inoxidable.

7.4 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

Los baños de María son equipos que no son muy exigentes desde el punto de vista de mantenimiento. Las rutinas recomendadas están principalmente enfocadas a la limpieza de los componentes externos. A continuación, se señalan las rutinas más comunes.

7.4.1 Lubricación diaria

Esta actividad es para baños de María que disponen de unidad o sistema de agitación.

Lubricar el eje del motor eléctrico del agitador. Colocar una gota de aceite mineral en el eje, para que se mantenga una buena condición de lubricación entre los rodamientos del motor y el eje del mismo.

7.4.2 Limpieza mensual

1. Apagar y desconectar el equipo. Esperar a que el mismo se enfríe para evitar riesgos de quemaduras accidentales.
2. Extraer el fluido utilizado para el calentamiento. Si es agua, puede verterse a un sifón. Si es aceite, recolectar en un recipiente con capacidad volumen adecuado.
3. Retirar la rejilla de difusión térmica que se encuentra ubicada en el fondo del tanque.
4. Limpiar el interior del tanque con un detergente suave. Si se presentan indicios de corrosión, existen en el mercado sustancias para limpiar el acero inoxidable. Frotar suavemente con esponjas sintéticas o equivalentes. Evitar la utilización de lana de acero para remover manchas de óxido, debido a que las mismas dejan partículas de acero que podrían acelerar la corrosión.
5. Evitar doblar o golpear el tubo capilar del control de temperatura que generalmente se encuentra ubicado en el fondo del tanque.
6. Limpiar con agua limpia el exterior y el interior del baño de María.

7.5 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Solución
Cuando no hay energía eléctrica o Baño de Secado desconectado	Conectar baño de secado
Interruptor defectuoso	Sustituir Interruptor
Fusible defectuoso	Cambiar fusible.
No calienta debido a que el control de la temperatura se ha desgradado	Grgraduuar temperatura
Resistencia defectuosa	Sustituir contactos o resistencias
La temperatura es superior a la seleccionada debido a que el control de la temperatura se encuentra defectuoso verificar selección	Cambiar el control de la temperatura
Las muestras se calientan muy rápido cuando se deposita poco fluido en ellas.	Llenar el tanque hasta el nivel recomendado
Cuado la temperatura aumenta muy lentamente puede ser que probablemente por que la resistencia este defectuosa.	Sustituir resistencias o cambiar el control de la temperatura

8. CENTRIFUGA



La palabra *centrífuga* proviene de la palabra latina *centrum* que significa *centro* y de la palabra *fugare* que significa *huir*. La centrífuga está diseñada para utilizar la fuerza centrífuga que se genera en los movimientos de rotación, con el fin de separar los elementos constituyentes de una mezcla.

8.1 PROPÓSITO DE LA CENTRÍFUGA

La centrífuga se ha diseñado para utilizar la fuerza centrífuga la cual se genera cuando un objeto rota alrededor de un punto, para separar sólidos suspendidos en un medio líquido por sedimentación o para separar líquidos de diversa densidad. Los movimientos rotacionales permiten generar fuerzas mucho más grandes que la gravedad, en períodos controlados de tiempo. En el laboratorio las centrífugas se utilizan, en general, en procesos como la separación por sedimentación de los componentes sólidos de los líquidos biológicos y, en particular, en la separación de los componentes de la sangre: glóbulos rojos, glóbulos blancos, plasma y plaquetas, entre otros, y para la realización de múltiples pruebas y tratamientos.

Hay diversas clases de centrífugas, entre las que se citan las siguientes: la centrífuga de mesa, la ultracentrífuga, la centrífuga para microhematocrito y la centrífuga de pie, que son las de más amplio uso en los laboratorios de salud pública, de investigación y clínicos, entre otros.

8.2 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Las centrífugas son una aplicación práctica de las leyes del movimiento de Newton. Cuando un cuerpo de masa $[m]$ gira alrededor de un punto central $[O]$, experimenta una fuerza $[N]$ denominada *centrípeta* en la dirección del eje de rotación, de magnitud igual $N = -m\omega R$, donde: $[m]$ es la masa del cuerpo, $[R]$ el radio de giro y ω la velocidad angular. La centrífuga dispone de un eje giratorio sobre el cual se encuentra montado un elemento denominado rotor, el cual dispone de un sistema de alojamiento, donde se colocan las muestras.

La *fuerza centrífuga* actúa sobre las partículas de la sustancia que está siendo centrifugada, produciendo que la misma se separe como resultado de las diferencias de densidad, de forma que en el fondo del tubo estarán las partículas más densas, las cuales se sedimentan en períodos de tiempo más cortos, mientras que las más ligeras requieren de mayores tiempos de centrifugación para poder sedimentarse, y se encuentran depositadas sobre las de mayor densidad. El RCF es la herramienta que permite comparar rotores de diferentes especificaciones, cuando se requieren efectos centrífugos equivalentes.

8.3 COMPONENTES DE LA CENTRÍFUGA

El control eléctrico/electrónico que dispone generalmente de los siguientes elementos:

1. Control de encendido y apagado, control de tiempo de operación temporizador, control de velocidad de rotación en algunas centrífugas, control de temperatura en centrífugas refrigeradas, control de vibraciones mecanismo de seguridad y sistema de freno.
2. Sistema de refrigeración.
3. Sistema de vacío.
4. Base.
5. Tapa.
6. Carcaza.
7. Motor eléctrico.
8. Rotores.

Las centrífugas utilizan diversas clases de rotores. Dentro de los más utilizados están los siguientes:

Rotores de ángulo fijo: Mantienen los tubos en un ángulo fijo que por diseño está especificado entre los 20 y los 45 grados. Se utilizan para sedimentar partículas

subcelulares. El ángulo acorta la trayectoria de las partículas y los tiempos de centrifugado, si se comparan con los rotores de cubo pivotantes.

Rotores de cubo pivotante: Este tipo de rotor se utiliza para realizar estudios isopícnicos separaciones como una función de la densidad y estudios de tasa zonal separaciones como una función de los coeficientes de sedimentación, donde se requiere máxima resolución de zonas de la muestra.

Rotores de tubo vertical: Este tipo de rotor mantiene los tubos paralelos al eje de rotación. Así se logran obtener bandas separadas, a través del diámetro de tubo y no la longitud del tubo. Estos rotores se usan para realizar estudios isopícnicos y en algunos casos.

8.4 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DEL USO DEL EQUIPO.

8.4.1 Precauciones con el uso de los rotores

- Leer y entender los manuales de los rotores, equipo y tubos, antes de ser utilizados. Cumplir con las indicaciones de uso y cuidado que especifica el fabricante.
- Utilizar los rotores únicamente en las centrífugas para las cuales han sido fabricados. No intercambiar rotores sin verificar la compatibilidad con la centrífuga en la cual se instala.
- Registrar los parámetros de operación para cada rotor en una bitácora, para poder determinar su vida útil remanente y gestionar a tiempo la adquisición de los reemplazos.
- Utilizar las recomendaciones de velocidad máxima y densidad de las muestras que recomienda el fabricante.
- Tomar en cuenta las recomendaciones relativas a reducir la velocidad de operación cuando se trabaja con soluciones de alta densidad, con tubos de acero inoxidable o adaptadores plásticos.
- Utilizar rotores de titanio si se trabaja con soluciones salinas frecuentemente.
- Proteger el recubrimiento de los rotores para evitar que se deteriore el metal base. No utilizar detergentes alcalinos o soluciones limpiadoras que pudieran remover la película protectora. Los rotores, generalmente fabricados de aluminio [Al], están recubiertos por una película de aluminio anodizado que protege la estructura del metal.
- Utilizar cepillos plásticos en las actividades de limpieza de los rotores. Los cepillos metálicos rayan el recubrimiento protector y esto genera fuentes de futura corrosión, que se aceleran bajo las condiciones de operación que acortan la vida útil remanente del rotor.
- Lavar el rotor inmediatamente en el caso de que se presenten derrames de sustancias corrosivas.

- Secar el rotor con aire seco, siempre que haya sido limpiado y enjuagado con agua.
- Almacenar los rotores de tubo vertical o tubo casi vertical, con el lado superior hacia abajo y sin las respectivas tapas.
- Almacenar los rotores en ambientes secos y evitar dejarlos en la centrífuga.
- Almacenar los rotores de cubo pivotante sin las tapas de los compartimentos.
- Lubricar las roscas y los anillos tipo O, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Observar las recomendaciones relacionadas con tiempos de garantía y vida útil de cada tipo de rotor.
- Evitar utilizar rotores a los cuales se les ha terminado el período de vida útil.
- Utilizar blindajes si se usa la centrífuga con material radiactivo.
- Cargar o descargar los rotores dentro de una cabina de seguridad biológica, si se trabaja con materiales clasificados como de *bioriesgo* de nivel II o superior.
- Nunca tratar de abrir la tapa de una centrífuga que esté funcionando y nunca intentar detener el rotor con la mano.

8.4.2 Precauciones con el uso de los tubos

El cuidado de los tubos abarca aspectos como el llenado del tubo, la selección adecuada de temperatura, las limitaciones de velocidad de centrifugación, el lavado y la esterilización. A continuación se mencionan las recomendaciones en relación con los aspectos mencionados son las siguientes:

- Lavar los tubos, adaptadores y demás accesorios mano, utilizando un detergente.
- Evitar el uso de alcohol y acetona, pues dichos materiales afectan la estructura de los tubos. Los fabricantes recomiendan el tipo de solvente que debe utilizarse con cada tipo de material con que se fabrican los tubos de centrifugación.
- Evitar secar los tubos en un horno de secado. Secar siempre con un chorro de aire seco.
- Verificar si los tubos utilizados son reutilizables o no. Si son desechables, utilizarlos solo una vez.
- Para esterilizar, previamente es necesario verificar el tipo de material del tubo, pues no todos soportan la esterilización por calor. La cristalería se esteriliza normalmente con vapor a 121 °C durante 30 minutos.
- Almacenar los tubos y las botellas en un lugar seco, oscuro y fresco, alejado de fuentes de vapores químicos o fuentes de radiación ultravioleta.
- Verificar los niveles de llenado y el selle en los tubos de pared delgada, para evitar su colapso dentro del rotor por acción de la fuerza centrífuga. Cumplir las recomendaciones de los fabricantes.

8.5 RUTINAS DE MANTENIMIENTO

Las rutinas de mantenimiento que requiere una centrífuga dependen de múltiples factores, tales como la tecnología incorporada, la intensidad de uso, la capacitación de los usuarios, la calidad de la alimentación eléctrica y las condiciones del ambiente donde se encuentra instalada. Las rutinas o reparaciones especializadas dependerán de las recomendaciones que depende de la marca y modelo, establezcan cada fabricante.

8.5.1 Mantenimiento mensual

1. Verificar que los componentes externos de la centrífuga se encuentren libres de polvo y de manchas. Evitar que el rotor se afecte por derrames.
2. Probar que el mecanismo de acople y ajuste de los rotores se encuentre en buen estado. Mantener lubricados los puntos que recomienda el fabricante.
3. Verificar el estado del mecanismo de cierre/ seguridad de la tapa de la centrífuga, pues es fundamental para garantizar la seguridad de los operadores. El mecanismo mantiene cerrada la tapa de la centrífuga, mientras el rotor se encuentra girando.
4. Confirmar la lubricación de los elementos que recomienda el fabricante, como sellos tipo O. Utilizar siempre lubricantes de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. En centrífugas de fabricación reciente se usan rodamientos sellados que no requieren lubricación.
5. Verificar el estado de los empaques y juntas de estanqueidad.

8.5.2 Mantenimiento anual

1. Identificar que las tarjetas electrónicas se encuentren limpias y bien conectadas.
2. Comprobar el grupo de control, el cual dispone de selectores de velocidad, tiempo de centrifugado, temperatura de operación, alarmas e instrumentos análogos o digitales para registrar los parámetros de operación de la centrífuga.
3. Verificar el cumplimiento de normas eléctricas. Utilizar un analizador de seguridad eléctrica: pruebas de resistencia a tierra, corrientes de fuga.
4. Comprobar la temperatura mediante el termómetro electrónico. La temperatura no debe variar más de $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.
5. Examinar la exactitud de los controles de tiempo. Utilizar un cronómetro. El tiempo medido no debe variar más de $\pm 10\%$ del tiempo programado.
6. Verificar la velocidad de rotación real contra la seleccionada, utilizando una carga normal. La comprobación se efectúa con un tacómetro o un fototacómetro. Si la compuerta no es transparente, debe seguirse el procedimiento que para el efecto indique el fabricante.
7. Confirmar el funcionamiento del sistema
8. Verificar el funcionamiento del sistema de refrigeración; solo en centrífugas refrigeradas. Las actividades más importantes son las siguientes:

- a) Controlar que las temperaturas seleccionadas no se a superior más de 3 °C, de las temperaturas medidas con el termómetro digital.
- b) Verificar el estado del filtro de la toma de aire. Si es filtro se encuentra obstruido, limpiar o sustituir por un equivalente.
- c) Limpiar las aletas difusoras del condensador, para eliminar la suciedad que se deposita sobre ellas. Esto mantiene las tasas de transferencia de calor, según las especificaciones de diseño. Si se detecta un funcionamiento anormal, solicitar servicio técnico especializado.
- d) Verificar el estado de las escobillas del motor, si la centrífuga dispone de motor con escobillas. Sustituir por nuevas de la misma especificación original, en caso de ser requerido. Realizar esta rutina cada seis meses.

8.6 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

8.6.1 Tabla solución de problemas de rotores

Problema	Solución
Rotor desbalanceado produciendo una continua vibración.	Balancear las cargas, llenar todos los tubos opuestos con el mismo nivel del líquido y la misma densidad. Distribuir simétricamente el peso de los tubos opuestos y cargar los rotores de ángulo fijo de forma simétrica
Velocidad seleccionada cerca del rango de velocidad crítica del rotor, produce vibración severa.	Seleccionar una velocidad de rotación fuera del rango de velocidad crítica
Rotor mal montado genera vibraciones continuas	Verificar el montaje del rotor, comprobar que se encuentra bien ajustado.
Falta lubricación en los soportes de los rotores de cubo pivotante.	Lubricar los ejes de pivote según recomendación del fabricante
Tapas de los rotores, canister o cubos difíciles de aflojar después de la centrifugación, debido a la producción de vacío durante la centrifugación.	Abrir el conducto de ventilación en la parte superior del rotor, para eliminar el vacío.
Roscas contaminadas con suciedad	Efectuar limpieza a las roscas y lubricarlas. Con los insumos recomendados por el fabricante.

8.6.2 Tabla solución de problemas de tubos

Problema	Solución
Tapas mal aseguradas, ocasionando fugas en los tubos.	Ajustar bien las tapas.
Tubos demasiados llenos, hace que se presenten fugas.	El menisco deberá estar mas bajo para prevenir las fugas.
En tubos sin tapa, se ha excedido el nivel máximo recomendado.	Verificar las recomendaciones de volumen y la velocidad de centrifugado recomendada.
En tubos de sello rápido, se presume un sellado deficiente.	Presionar suavemente, después de sellar en caliente- solo si no se afecta el contenido-, si se presentan fugas, sellar de nuevo.

9. ESTUFA DE CULTIVO



La estufa de cultivo es un equipo que se utiliza para secar y esterilizar recipientes de vidrio y metal en el laboratorio. Se identifica también con el nombre Horno de secado. Los fabricantes han desarrollado básicamente dos tipos de estufa: las que operan mediante convección natural y las que operan mediante convección forzada. Las estufas operan, por lo general, entre la temperatura ambiente y los 350 °C. Se conocen también con el nombre de Poupine I o pupinel.

9.1 PROPÓSITO DEL EQUIPO

La estufa de secado se emplea para esterilizar o secar el material de vidrio y metal utilizado en las pruebas, realizadas en el laboratorio y que proviene de la sección de lavado, donde se envía luego de ser usado en algún procedimiento. La esterilización que se efectúa en la estufa se denomina de calor seco y se realiza a 180 °C durante 2 horas; la cristalería, al ser calentada por aire a alta temperatura, absorbe la humedad y elimina la posibilidad de que se mantenga cualquier actividad biológica debido a las elevadas temperaturas y a los tiempos utilizados.

9.2 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Las estufas de secado constan, de dos cámaras: una interna y una externa. La cámara interna se fabrica en un material inoxidable que transmita calor; dispone de estantes en alambre de acero inoxidable, para que el aire circule libremente, allí se colocan los elementos que requieren ser secados o esterilizados mediante calor seco. Se encuentra aislada de la cámara externa por un material aislante que mantiene internamente las condiciones de alta temperatura y retarda la transferencia de calor al exterior. La cámara externa está fabricada en lámina de acero, cubierta con una película protectora de pintura electrostática. El calor interno es generado mediante conjuntos de resistencias eléctricas, que transfieren la energía térmica a la cámara interna. Dichas resistencias se ubican en la parte inferior de la estufa. El calor dentro de la cámara interna se transfiere y distribuye mediante convección natural o convección forzada.

La estufa moderna se controla mediante un módulo con microprocesadores desde el cual es posible seleccionar los parámetros de operación del equipo y sus alarmas, y programar la realización de ciclos o procesos térmicos, mediante los cuales se controlan no solo las temperaturas, sino también la forma como las mismas debe variar en el tiempo. Las estufas antiguas disponen simplemente de un conjunto de resistencias cuya operación es controlada mediante un termostato.

9.3 TABLA DE TEMPERATURA/TIEMPO DE ESTERILIZACIÓN POR CALOR SECO

Temperatura °C	Tiempo(minutos)
180	30
170	60
160	120
150	150
140	180
121	360

En la tabla, se muestra la relación de temperatura/tiempo requerida para efectuar procesos de esterilización con calor seco, como los que se pueden lograr en las estufas de secado.

9.4 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

La operación de la estufa requiere tener en cuenta una serie de precauciones para su correcta operación. Entre las más importantes se encuentran las siguientes:

- No usar en la estufa materiales o sustancias que sean inflamables o explosivos.
- Evitar derrames interiores de soluciones ácidas o que formen vapores corrosivos, para evitar la corrosión de las superficies y estantes interiores.
- Utilizar elementos de protección personal (guantes aislados, anteojos de seguridad y pinzas para colocar o retirar sustancias o elementos dentro de la estufa de secado).

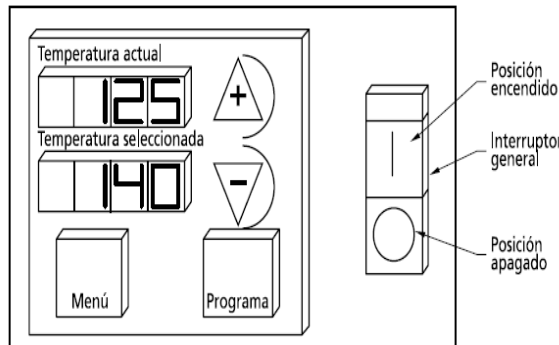
9.5 RUTINA DE OPERACIÓN

Por lo general, se realiza el siguiente procedimiento:

1. Activar el interruptor general, presionando el botón identificado habitualmente con una [I].
2. Presionar la tecla identificada como programa.
3. Seleccionar la temperatura de operación. Para ello se presiona la tecla marcada con el signo (+), hasta obtener en la pantalla la temperatura seleccionada. La estufa empezará el proceso de calentamiento hasta que se alcance la temperatura seleccionada.

4. Si la estufa es programable, se deben seguir las instrucciones que para cada caso particular defina el fabricante y que permiten definir parámetros adicionales como tiempos, formas de calentamiento y alarmas.

9.6 CONTROL DE LA ESTUFA



Fuente: Manual de Mantenimiento Para Equipo de Laboratorio Clínico [En línea]. Controles de la estufa. Washington D.C: OPS, 2005[Consultado 1 de octubre de 2008]. Disponible en Internet: http://www.paho.org/spanish/ad/ths/ev/LAB_manual-mantenimiento.pdf

En el mismo es posible identificar los siguientes elementos:

1. El interruptor general
2. Las pantallas para controlar las temperaturas actuales y seleccionadas
3. El botón de selección de parámetros (menú)
4. El botón para programar ciclos de operación
5. Los botones para aumentar o disminuir las temperaturas cada fabricante proporciona las instrucciones detalladas de cómo operar dicho control. Por lo general, los controles se ubican en la parte inferior de las estufas y son refrigerados por un ventilador que hace circular aire a temperatura ambiente dentro del espacio de montaje donde están instalados el control y demás componentes electrónicos.

9.7 RUTINAS DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento de una estufa de secado no es complicado, ni necesita de unos pasos precisos para su mantenimiento. A continuación Se nombraran, rutinas generales que deben realizar cuando se requieran. Los procedimientos pueden variar dependiendo del tipo de estufa y las particularidades de diseño incluidas por los diversos fabricantes.

1. Desconectar la estufa de la toma de alimentación eléctrica.

2. Desplazar la estufa hacia adelante hasta que la parte frontal de la base se encuentre alineada con el borde de la superficie de trabajo.
3. Colocar dos cuñas de aproximadamente 3 cm de espesor bajo cada uno de los soportes frontales. Esto elevará la parte delantera de la estufa y facilitará la inspección de los elementos electrónicos una vez que se retire la tapa inferior.
4. Retirar los tornillos que aseguran la tapa inferior y levantarla. Entonces, pueden revisarse los componentes del control electrónico. Por lo general, se ubican en este compartimiento los siguientes elementos:
 - a) El control programable
 - b) Un relevo de seguridad
 - c) El interruptor general y el disyuntor (*breaker*) están combinados en un mismo dispositivo.
5. Reinstalar la tapa una vez terminada la revisión.

9.7.1 Cambio de las resistencias calefactores

El procedimiento que se explica a continuación deberá realizarlo personal que disponga de buenos conocimientos de electricidad.

1. Desconectar la estufa de la toma de alimentación eléctrica.
2. Desmontar el termómetro del alojamiento ubicado en la parte superior de la cámara.
3. Abrir la puerta y retirar los estantes.
4. Desconectar la sonda del termómetro.
5. Retirar los tornillos que aseguran el panel inferior.
6. Retirar el panel inferior fuera de la cámara.
7. Retirar los tornillos que aseguran los cables de alimentación eléctrica de las resistencias y desconectar los terminales que los fijan a las resistencias.
8. Retirar los tornillos que aseguran las resistencias y las resistencias fuera de la estufa.
9. Instalar resistencias nuevas de las mismas características de las originales.
10. Reinstalar los elementos retirados y reconectar los componentes eléctricos.

9.7.2 Cambio del ventilador de enfriamiento

Para cambiar el ventilador de enfriamiento, que se encuentra generalmente en la parte inferior, se sigue el procedimiento que se explica a continuación:

1. Proceder tal como se ha explicado para abrir el compartimiento de elementos electrónicos.
2. Desconectar los terminales de la alimentación eléctrica del ventilador.
3. Desmontar los tornillos de fijación del ventilador.
4. Instalar un ventilador de las mismas especificaciones del original; conectar los cables que alimentan el ventilador a los terminales.
5. Reinstalar la cubierta de protección.

9.7.3 Cambio del empaque de la puerta

El empaque de la puerta usualmente es de silicona.

1. Apagar la estufa y abrir la puerta.
2. Aflojar los seguros que retienen el empaque.
3. Retirar el empaque utilizando un destornillador para desencajarlo de la guía de retención. Evitar esfuerzos excesivos que puedan deformar el alojamiento.
4. Instalar el empaque de repuesto iniciando la labor por la parte superior. A continuación, desplazar el resto del empaque hacia los lados, asegurándolo con los elementos de montaje que lo fijan a la puerta. Terminar el procedimiento en la parte inferior de la puerta, tal como se hizo en la parte superior.

9.7.4 Cambio del termo par

1. Abrir el compartimiento del control electrónico.
2. Retirar los cables conectores del termo par de sus puntos de conexión en la tarjeta del controlador.
3. Aflojar el montaje del termo par de la parte superior de la estufa y retirarlo hacia la parte delantera hasta dejar expuesta una longitud libre del cable conector de por lo menos 15 cm.
4. Cortar el cable del termo par, para poder retirar la envoltura del termo par.
5. Asegurar los extremos cortados del termo par defectuoso, con los cables del termo par de reemplazo. Utilizar cinta para evitar que se suelten.
6. Halar suavemente el termo par defectuoso fuera del compartimiento electrónico, mientras se guían los cables del nuevo, atados a los del viejo, hasta el lugar que les corresponde dentro del compartimiento electrónico.
7. Conectar los cables del termo par nuevo a los terminales de conexión que les corresponde. Verificar que se mantiene la polaridad original.
8. Reensamblar la cubierta protectora.

9.8 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Solución
El interruptor de encendido se encuentra apagado	Accionar el interruptor de encendido
Tarjeta de control defectuosa	Cambiar tarjeta de Control
Cables conector abierto	Revisar cables de control
Se seleccionó una temperatura inferior a la deseada actualmente	Cambiar la selección de la temperatura. Después esperar que esta descienda por debajo de la temperatura seleccionada.
Resistencia calefactora defectuosa	Sustituir por una resistencia calefactora
Termo par defectuoso	Cambiar el Termo par
Controlador defectuoso	Sustituir Controlador
Circuito de Termo par abierto	Verificar la conexión del termo par o cambia si es lo indicado

10. MICROSCOPIO



La palabra *microscopio* proviene de la fusión de las palabras griegas *micros* que significa *pequeño* y *skopien* que significa *ver* o *examinar*. Existen diferentes del sistema de contraste, por ello los microscopios reciben diversos nombres.

10.1 PROPÓSITO DEL EQUIPO

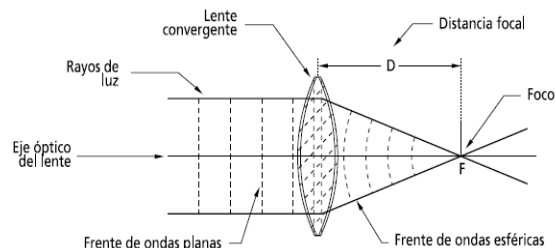
El microscopio es un instrumento de precisión conformado por subsistemas ópticos lentes, filtros, prismas, condensadores; mecánicos elementos para controlar la posición de la muestra en el espacio tridimensional X, Y, Z; eléctricos transformadores y sistemas de iluminación, y electrónicos cámaras, sistemas de televisión, entre otras, que interactúan entre sí para amplificar y controlar la formación de imágenes de objetos de tamaño reducido, cuyas características no alcanzan a ser detectadas por el ojo humano. Por lo general, para observar las muestras se requiere que estas hayan sido preparadas de acuerdo con técnicas que permiten resaltar los detalles a observar. El microscopio constituye una ayuda diagnóstica de primer orden en el área de salud, en especialidades como hematología, bacteriología, parasitología y la formación de recursos humanos.

10.2 TABLA DE LOS SISTEMAS Y SUS RESPECTIVOS COMPONENTES

SISTEMA	COMPONENTES
Cabeza Binocular	• Oculares
	• Tubo Binocular
	• Cabeza Binocular
Revolver Portaobjetivos	• Revolver portaobjetivos
Plataforma, platina o carro portamuestras y condensador	• Objetivos
	• Condensador
	• Diafragma de apertura
	• Portafiltros
	• Lente de campo amplio
	• Control de altura del condensador
Iluminador	• Plataforma, platina o carro portamuestras
	• Cristal de cierre con portafiltros
	• Palanca de graduación de campo luminoso del diafragma
	• Espejo
	• Espejo cóncavo
	• Lente colector
	• Portalámpara con anillo
Cuerpo del microscopio	• Lámpara incandescente
	• Transformador interno
	• Reóstato del control
	• Cable de alimentación
	• Control de ajuste macromicrométrico

10.3 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

El microscopio ha sido construido utilizando las propiedades físicas de los lentes al interactuar con la luz. Un lente es un elemento óptico, fabricado por lo general en vidrio, que tiene la propiedad de refractar la luz. Es de dimensiones calculadas con superficies generalmente parabólicas o esféricas. Si los rayos de luz que inciden sobre una de las superficies del lente convergen al salir del mismo en un punto F, el lente se conoce como positivo o convergente; si el lente dispersa los rayos luminosos que lo atraviesan, se denomina divergente o negativo. Los lentes positivos (convergentes), constituyen la base sobre la cual se fabrican los microscopios.



Fuente: Manual de Mantenimiento Para Equipo de Laboratorio Clínico [En línea]. Distancia focal. Washington D.C: OPS, 2005 [Consultado 1 de octubre de 2008].

Disponible en Internet: http://www.paho.org/spanish/ad/ths/ev/LAB_manual-mantenimiento.pdf

En la ilustración es posible identificar el *foco* [F] lugar donde se concentran los rayos luminosos y la forma en que es refractada la luz al atravesar el lente. La distancia entre el lente y el foco [D] se conoce universalmente como *distancia focal*.

10.4 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Evitar limpiar los componentes ópticos con etanol, debido a que estos líquidos afectan los elementos ópticos. Tampoco limpiar la base o la plataforma con xileno o acetona.
- No utilizar papel ordinario para limpiar los lentes, dado que en sus componentes constitutivos podría haber elementos de alta dureza que podrían rayar la superficie de los lentes.
- No tocar los lentes con los dedos, para evitar las huellas digitales.
- No limpiar el interior de los lentes de oculares u objetivos con telas o papel, ya que los barnices de recubrimiento de los elementos ópticos podrían deteriorarse. Limpiar estas superficies con un pincel de pelo de camello o una pera para soplar aire.
- Evitar dejar el microscopio sin los oculares. Colocar los tapones si requiere retirar los oculares para evitar el ingreso de polvo o partículas a la cabeza binocular.
- No dejar el microscopio guardado en una caja, en ambientes húmedos.
- Evitar presionar los objetivos contra las "Placas", puesto que se podrían producir daños en la laminilla o el lente frontal del objetivo. Enfocar el microscopio de forma lenta y cuidadosa.
- Mantener limpia la plataforma o carro portamuestras.
- No desensamblar los componentes ópticos, pues se pueden producir desalineamientos. Las superficies ópticas deben limpiarse en primera instancia con un pincel de pelo de camello; a continuación, con gamuza o papel especial para lentes.
- Utilizar las dos manos para levantar el microscopio. Con una mano sostenerlo por el brazo, y con la otra sostener su base.
- Evitar tocar con los dedos la superficie de la bombilla cuando se la cambia. Las huellas digitales disminuyen la intensidad lumínica.
- Verificar que el voltaje de alimentación es el correcto para prolongar la vida útil de la bombilla; siempre que sea posible, utilizar la menor intensidad luminosa que resulte útil para realizar las observaciones.
- Conectar el microscopio a través de un estabilizador de voltaje, si el voltaje de alimentación no es estable.

10.5 RUTINAS DE LIMPIEZA

La limpieza del microscopio es una de las rutinas más importantes y debe considerarse un procedimiento rutinario. Para realizar la rutina de limpieza se requiere lo siguiente:

1. Una pieza de tela limpia, de textura similar a la de los pañuelos.
2. Utilizar líquido para limpiar lentes como el éter, el xileno o la gasolina blanca, ya que no afecta los recubrimientos y los pegantes utilizados para el montaje de los mismos.
3. Utilizar papel para limpiar lentes o papel absorbente suave o algodón tipo medicinal.
4. Utilizar una pieza de gamuza.
5. Una pera de caucho para soplar aire.
6. Una cubierta plástica. Se utiliza para proteger el microscopio del ambiente externo cuando no está en uso. También podría utilizarse una bolsa de tela de textura similar a la de los pañuelos.
7. Un pincel suave de pelo de camello o un pincel fino para pintura. Lo importante es que el pelo del pincel sea natural, de longitud uniforme, textura muy suave, esté seco y libre de grasa. En los almacenes que distribuyen artículos de fotografía, es posible conseguir este accesorio. También es posible encontrar un equivalente en tiendas especializadas en suministro de cosméticos.
8. Un paquete 250 g de material desecante (silica gel). Este material se utiliza para mantener controlada la humedad en la caja de almacenamiento del microscopio, si la misma es hermética. Este material cambia de color cuando se encuentra saturado de humedad, aspecto que permite detectar si requiere ser sustituido o renovado.
9. Bombillos y fusibles de repuesto. De la clase instalada por el fabricante o un equivalente de las mismas características del original.

10.6 MANTENIMIENTO GENERAL DEL EQUIPO

El microscopio es un equipo de alta precisión. La integridad de sus componentes ópticos, mecánicos y eléctricos debe ser observada, a fin de conservarlo en las mejores condiciones. Cada elemento del microscopio ha sido desarrollado utilizando las más avanzadas técnicas de fabricación. El ensamble de sus componentes y su ajuste se realiza en fábrica, utilizando equipos especializados que, mediante técnicas de medición avanzadas, controlan las tolerancias requeridas entre los diversos componentes del equipo. La limpieza del ambiente en el que se utiliza, su instalación y uso cuidadoso resultan fundamentales para lograr una larga vida útil.

La humedad, el polvo y las malas condiciones de alimentación eléctrica, el mal uso o instalación inadecuada resultan contraproducentes para su correcta conservación. El mantenimiento del microscopio implica mucho cuidado, paciencia y dedicación. Debe ser efectuado únicamente por personal que haya recibido capacitación en el equipo y que disponga de la herramienta especializada que se requiere para intervenir. Se presentan a continuación las recomendaciones

generales para la instalación y el mantenimiento necesarios para mantener un microscopio en buen estado de funcionamiento y que están al alcance del microscopista.

10.7 MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO

Entre las rutinas más importantes para mantener un microscopio en condiciones adecuadas de operación, se encuentran las siguientes:

1. Verificar el ajuste de la plataforma mecánica. La misma debe desplazarse suavemente, en todas las direcciones (X-Y) y debe mantener la posición que selecciona o define el microscopista.
2. Comprobar el ajuste del mecanismo de enfoque. El enfoque que selecciona el microscopista debe mantenerse. No debe variar la altura asignada por el microscopista.
3. Verificar el funcionamiento del diafragma.
4. Limpiar todos los componentes mecánicos.
5. Lubricar el microscopio de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
6. Confirmar el ajuste de la uña fija láminas.
7. Verificar el alineamiento óptico.

10.8 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problemas	Solución
Sistema de iluminación esta fallando, cable de alimentación eléctrica esta desconectado.	Conectar cable de alimentación eléctrica.
Fusible de protección esta quemado, haciendo que no halla iluminación.	Reemplazar fusible de protección
Bombillo esta quemado	Reemplazar bombillo.
Interruptor de encendido esta defectuoso.	Reemplazar interruptor de encendido.
El sistema eléctrico presenta fallas de voltaje, haciendo que la iluminación no sea la mejor.	Revisar y reparar el sistema eléctrico, conectando un estabilizador al equipo.
Bombillo esta mal instalado y no hace contacto.	Cambiar e instalar el bombillo.
El bombillo presente metalizado y puntos negros sobre la superficie.	Reemplazar el bombillo de iluminación.
Fuente de luz no esta centrada haciendo que la muestra no se vea uniforme.	Revisar el alineamiento del condensador.
El objetivo no esta bien centrado	Girar lentamente el revolver de portaobjetos, hasta que suene trinquete de ajuste.
Iris del diagrama esta casi cerrado y sale poco iluminado la muestra.	Abrir iris del diagrama hasta que la iluminación sea la adecuada.
Los lentes del condensador presentan polvo o crecimiento de hongos.	Retirar el polvo con pincel y limpiar los hongos con solución para limpieza de lentes.
Iris del diagrama del condensador esta casi cerrado.	Abrir un poco el iris del diagrama.
Iris del diagrama del condensador esta muy abierto, haciendo que la imagen no sea clara y este con brillo.	Cerrar un poco el iris del programa.

11. PIPETAS



Las pipetas son dispositivos que se utilizan para medir volúmenes de líquido de un recipiente a otro, con gran exactitud. Las pipetas tienen gran diversidad de modelos. Se destacan las pipetas de volumen fijo y las de volumen variable, las cuales en general disponen de controles mecánicos. También están las pipetas que disponen de controles de tipo electrónico.

11.1 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

La pipeta mecánica o de pistón funciona generalmente transmitiendo la fuerza que un operador, de forma manual, ejerce sobre un émbolo que se encuentra unido a un pistón mediante un eje que lo desplaza a lo largo de un cilindro de longitud fija, orzando un volumen predefinido de líquido fuera de la pipeta. Las pipetas a pistón en general son de dos tipos: las de volumen fijo que dispensan un volumen predeterminado de líquido, el cual es conocido como *volumen nominal* [V_n], y las de volumen variable, las cuales permiten ajustar el volumen a ser dispensado dentro de un rango determinado en las especificaciones de la pipeta.

Cada uno de los tipos mencionados de pipetas de volumen fijo y pipetas de volumen variable puede ser subdividido en dos subtipos:

- Las pipetas del subtipo A se denominan *pipetas de desplazamiento por aire*, debido a que existe un volumen de aire entre la cabeza del pistón y el líquido en el cilindro. Estas pipetas presentar menos riesgos de contaminación, pero no son tan exactas como las de desplazamiento positivo.
- pipetas del subtipo B se les denomina *de desplazamiento positivo* debido a que el pistón se encuentra en contacto directo con el líquido.

Para facilitar la identificación de estos volúmenes, los fabricantes han adoptado un código de color que facilita la identificación de los volúmenes a dispensar. La tabla que se incluye a continuación muestra la convención de color mencionada.

Volumen dispensado por la pipeta. Rango en	Color característico para identificar la
--	--

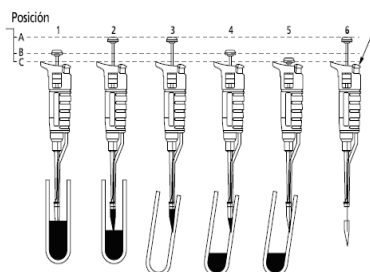
microlitros μl .	pipeta.
0,1-2,5 μl	Negro
2,0-20 μl	Gris/Amarillo
0,5-10 μl	Gris
50-200 μl	Amarillo
500-2 500 μl	Rojo

11.2 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Para obtener resultados exactos, precisos y sobre todo confiables, es necesario que los operadores de pipetas conozcan en detalle los procedimientos relacionados con su utilización. Esto se logra mediante capacitación y seguimiento detallado del uso de las pipetas.
- Verificar que la pipeta se encuentra en posición vertical, cuando se requiera aspirar un líquido. La posición vertical garantiza que no se presente incertidumbre por variaciones mínimas en la cabeza del líquido.
- Confirmar la recomendación que efectúa el fabricante de la pipeta con relación a la profundidad mínima de inmersión de la punta de la pipeta, cuando se requiere aspirar líquidos.
- Humedecer previamente las puntas de las pipetas que funcionan por el mecanismo de desplazamiento de aire para mejorar la exactitud. Para lograr la humidificación mencionada, se opera varias veces la pipeta con la solución de trabajo, dispensando el contenido en el recipiente de desperdicio. Esto reduce la posibilidad de que se aspiren burbujas de aire, cuando se aspiran líquidos de densidad elevada o líquidos con propiedades hidrofóbicas. El proceso mencionado permite homogeneizar la humedad en la cámara de aire de la pipeta volumen de aire entre la cabeza del pistón y la superficie del líquido. No es necesaria la prehumidificación en pipetas que dispensan volúmenes inferiores a 10 μl . Tampoco es necesaria la humidificación previa en las pipetas a pistón de desplazamiento positivo.
- Retirar, después de llenar la pipeta, cualquier gota que se adhiera a la punta de la pipeta. El procedimiento que se sigue consiste en tocar, con la punta de la pipeta, suavemente la pared del recipiente que contiene el líquido aspirado. Podría requerirse un material absorbente, teniendo cuidado de no tocar el orificio de la punta de la pipeta y tomando las precauciones del caso, si el material presenta algún tipo de contaminación.
- Depositar el líquido contenido en la pipeta tocando con la punta de esta la pared del recipiente receptor. La punta de la pipeta debe formar un ángulo con la pared del recipiente que varía entre los 30° y los 45°, y estar ubicada entre 8 y 10 mm sobre la superficie del líquido contenido.

11.3 RUTINA DE OPERACIÓN

Se describen a continuación las actividades generales requeridas para utilizar una pipeta mecánica por desplazamiento de aire. El operador debe tener en cuenta las recomendaciones específicas del fabricante, observación que también debe acatarse cuando se utilicen pipetas controladas electrónicamente.



Fuente: Manual de Mantenimiento Para Equipo de Laboratorio Clínico [En línea]. Rutina de operación de las pipetas. Washington D.C: OPS, 2005 [Consultado 1 de octubre de 2008]. Disponible en Internet: http://www.paho.org/spanish/ad/ths/ev/LAB_manual-mantenimiento.pdf

1. Instalar una punta nueva, ajustada a las especificaciones de la pipeta, en el portapuntas de la pipeta. Evitar contaminar la punta con otras sustancias. Verificar que la misma queda bien ajustada.
2. Presionar el émbolo suavemente hasta el primer tope. Hasta este momento la punta de la pipeta no debe estar sumergida en el líquido.
3. Introducir la punta de la pipeta en el líquido además verificar la profundidad recomendada. Confirmar que la pipeta se encuentra en posición vertical
4. Liberar el émbolo de forma suave para que la pipeta absorba el líquido además verificar que el émbolo se desplace hasta la posición del límite superior. Esperar al menos dos segundos, antes de retirar la punta de la pipeta del líquido.
5. Colocar la punta de la pipeta contra la pared del recipiente en el cual será dispensado el líquido. Verificar que el ángulo formado entre la punta de la pipeta y la pared del elemento receptor esté entre los 30° y los 45°. Si el recipiente receptor ya tiene algún nivel de líquido, evitar que la punta de la pipeta quede sumergida en el mismo.
6. Dispensar el contenido de la pipeta presionando el émbolo de forma suave pero firme, al mismo tiempo mantener en todo momento el contacto entre la punta de la pipeta y la pared del recipiente receptor. Frotar la punta de la pipeta contra la pared de 8 a 10 mm, para asegurar que no quede ninguna gota de líquido pegado a la punta de la pipeta.
7. Presionar el émbolo suavemente hasta que alcance el segundo tope en la carrera del pistón. Esto expulsa cualquier fracción de líquido que hubiera podido quedar en la punta de la pipeta, al forzar el aire de la cámara a través del orificio de la punta de la pipeta. Mantener el émbolo presionado en el segundo tope, mientras

se retira la pipeta del recipiente receptor. Una vez retirada la pipeta, liberar suavemente el émbolo hasta la posición límite superior.

8. Desechar la punta de la pipeta. Para esto accionar el botón del mecanismo de expulsión.

11.4 RUTINAS DE MANTENIMIENTO

A continuación se mencionaran los lineamientos generales de las rutinas de mantenimiento requeridas por las pipetas mecánicas. Se deben realizar rutinas específicas de acuerdo a los diversos modelos, por medio de las instrucciones de los manuales suministrados por los fabricantes.

11.4.1 Mantenimiento Diario

Las pipetas son dispositivos que requieren inspecciones frecuentes para detectar desgastes anormales o daños y/o verificar que las mismas se encuentran en buenas condiciones de funcionamiento. La inspección debe cubrir los siguientes aspectos:

1. Verificar la integridad y ajuste de los mecanismos. Los mismos deben poder moverse de forma suave. El pistón debe desplazarse suavemente.
2. Confirmar que el portapuntas no presente distorsiones o marcas de desgaste, dado que es esencial para la exactitud de las medidas. Verificar el ajuste de las puntas.
3. Colocar una punta y llenarla con agua destilada. La pipeta no debe presentar ningún tipo de fuga.

11.4.2 Mantenimiento Semestral

Una pipeta que se utiliza diariamente debe ser sometida a los siguientes procedimientos para garantizar su correcto funcionamiento:

1. Desensamblar la pipeta. Seguir el procedimiento que para el efecto describe el fabricante, en el manual de uso y mantenimiento de la pipeta. (El procedimiento varía dependiendo de la marca, tipo y modelo). Normalmente, se desensambla el cuerpo principal de la pipeta del sistema eyector de puntas, desenroscando el cuerpo de la pipeta del cilindro.
2. Limpiar los anillos en O, el émbolo y las paredes interiores del cilindro antes de lubricar. Si los componentes interiores fueron contaminados accidentalmente, todas las superficies deberán ser limpiadas con un detergente y luego con agua destilada. Si los anillos o sellos en O requieren ser cambiados, deberán ser sustituidos por repuestos de las mismas características de los originales. Debe tenerse en cuenta que este tipo de sellos varía dependiendo de la marca, tipo y modelo.
3. Lubricar el émbolo y el pistón con grasa siliconada especial para pipetas. La grasa mencionada ha sido especialmente desarrollada para ser utilizada en las

pipetas. Utilizar siempre la recomendada por el fabricante. Retirar cualquier exceso de lubricante con un papel absorbente.

11.5 LIMPIEZA Y DESCONTAMINACIÓN

1. Verificar cada día que la pipeta se encuentra limpia, en sus superficies interiores y exteriores. Si se detecta suciedad, la misma debe limpiarse utilizando un solvente adecuado o una solución jabonosa. Revisar las recomendaciones del fabricante relativas a la compatibilidad que tienen los materiales con que está fabricada la pipeta para seleccionar aquellos solventes que no produzcan efectos dañinos a la integridad de los componentes.

2. Esterilizar la pipeta siguiendo las indicaciones de los fabricantes. Algunas pipetas se pueden esterilizar en una autoclave, utilizando un ciclo de 121 °C y un tiempo estimado de 20 minutos; algunas requieren ser desensambladas para que el vapor esté en contacto con sus componentes internos.

3. Si una pipeta ha sido utilizada con sustancias peligrosas para la salud, es responsabilidad del usuario asegurar que está completamente descontaminada, antes de que la misma sea utilizada en otros procedimientos o sea retirada del laboratorio. Es conveniente diligenciar un reporte que indique su marca, modelo, número de serie, sustancias con las que trabajó y sustancias o procedimientos con las que fue tratada o limpiada.

11.6 TABLA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Solución
La pipeta presenta fuga al colocarse de forma incorrecta	Instalar la punta de acuerdo al fabricante
Cuando hay cuerpos extraños entre la punta y su cono de ajuste.	Limpie cuidadosamente y ajuste. Instalar punta nueva.
Cuerpos extraños entre el pistón y el anillo en O depositados en el cilindro.	Desarmar y limpiar el conjunto y Luego lubricar.
Al observar la pipeta se ven gotas en la punta de la pipeta.	Humidificación no homogénea de la pared plástica. Se debe instalar una punta nueva.
La pipeta presenta inexactitudes ya que se está operando incorrectamente.	Verificar los procedimientos de uso y corregir errores detectados.
La punta de la pipeta mal instalada.	Se procede a recalibrar de acuerdo a los procedimientos estandarizado. Además se debe ajustar a los líquidos de viscosidad alta.
Al presionar al botón de control este no se mueve y presenta una alta resistencia	El pistón puede estar contaminado y se debe limpiar y lubricar o puede estar dañado y se procede a desensamblar y lubricar ligeramente.
Se encuentran depositado vapores de solvente en la pipeta	Se desenrosca la unión central de la pipeta y se limpia, y se lubrica ligeramente.

II. MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS DE CIRUGÍA

12.MAQUINA DE ANESTESIA



La maquina de anestesia es un sistema de administración de anestesia compacto, integrado e intuitivo. La porción de ventilación es una unidad separada que es conectada al respirador por un tubo de gas, y quizás también con sensores la cual ofrece ventilación mecánica para pacientes durante la cirugía así como monitorización y presentación de diversos para metros del paciente.

El sistema usa un ventilador controlado por un microprocesador con monitores internos, PEEP electrónica, modo Volumen y otros modos opcionales. Además cuenta con una interfaz en serie que permite comunicarse con la monitorización cardiovascular y de gases respiratorios.

12.1 PROPOSITO DEL EQUIPO

Se encuentra en un extremo de la mesa de operaciones, en el lugar donde se coloca la cabeza. Este aparato tiene tubos que se conectan al paciente para ayudarlo a respirar durante la cirugía, y monitores incorporados que controlan la mezcla de gases del circuito de respiración. Este equipo tiene precisión en detalles de mecánica, ingeniería y electrónica para poder asegurar una cantidad exacta de un gas que sea predecible para la seguridad del paciente. El CO₂ en presencia de agua se hidrata formando ácido carbónico, reaccionando con un hidróxido metálico dando una reacción de neutralización formando agua, bicarbonato y calor. Tiene vaporizadores que tienen la función de proporcionar vaporización de líquidos volátiles dentro de una concentración regulable.

12.2 TABLA DE LOS SISTEMAS Y SUS COMPONENTES

Sistema	Componentes
	• Interruptor de salida auxiliar de gas común (ACGO).
	• Salida Auxiliar de gas Común
	• Válvula de retención inspiratoria
	• Sensor de flujo o adaptador de flujo/conexión del paciente (conexiones del circuito) inspiratorio.
	• Recipiente(absorbente de dióxido de Carbono)
	• Desenganche del recipiente

Sistema de Respiración	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor de flujo o adaptador de flujo/conexión del paciente (conexiones del circuito) espiratorio.
	<ul style="list-style-type: none"> • Tapón para pruebas de fuga.
	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de retención espiratoria (válvula unidireccional).
	<ul style="list-style-type: none"> • Desenganche del sistema de respiración.
	<ul style="list-style-type: none"> • Puerto para bolsa manual.
	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula APL (válvula limitadora de presión ajustable).
	<ul style="list-style-type: none"> • Interruptor de bolsa/ventilación mecánica.
	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje de la concertina (ventilación mecánica).
	<ul style="list-style-type: none"> • Manómetro (vías aéreas).
	<ul style="list-style-type: none"> • Puerto remoto del gas de muestra.
	<ul style="list-style-type: none"> • Puerto en serie.
	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsa manual.

Pantalla de ventilación/monitorización	<ul style="list-style-type: none"> • Tecla de Silenciar/suspender alarmas
	<ul style="list-style-type: none"> • Área de presentación de mensajes de la alarma
	<ul style="list-style-type: none"> • Valores medidos en la pantalla(cuatro)
	<ul style="list-style-type: none"> • Tecla activar/desactivar alarmas de volumen
	<ul style="list-style-type: none"> • Gráfico de barras o curvas de presión
	<ul style="list-style-type: none"> • Tecla de menú
	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del circuito
	<ul style="list-style-type: none"> • Mando de Control
	<ul style="list-style-type: none"> • Tecla de selección de la PEEP
	<ul style="list-style-type: none"> • Tecla de selección P límite
	<ul style="list-style-type: none"> • Tecla de selección de la relación I:E
	<ul style="list-style-type: none"> • Tecla de selección de frecuencia respiratoria
	<ul style="list-style-type: none"> • Tecla de selección de volumen corriente(VT) o presión en las vías respiratorias
	<ul style="list-style-type: none"> • Luz indicadora de la red eléctrica
	<ul style="list-style-type: none"> • Modo de ventilación
	<ul style="list-style-type: none"> • Estado de ventilación mecánica(activada o desactivada)
	<ul style="list-style-type: none"> • Tecla de Fin de caso
Vaporizador	<ul style="list-style-type: none"> • Palanca de bloqueo
	<ul style="list-style-type: none"> • Control de desenganche de concentración
	<ul style="list-style-type: none"> • Tec6 Plus
	<ul style="list-style-type: none"> • Tec7
Manómetro de tuberías(Fila superior)	
Interruptor del sistema	
Manómetro de botellas de gas(fila inferior)	
Freno	
Botón de descarga de O ₂	
Cortocircuito para la salida eléctrica	
Salida eléctrica	
Espiga equipotencial	
Entrada de la red eléctrica	
Cortocircuito del sistema	
Botellas	
Rieles de cola de milano	
Controles de Flujo	
Conexión de suministro central	

12.3 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Riesgo de explosión. No utilice el sistema con agentes anestésicos inflamables.
- No utilice ni tubos de respiración anestésicos ya que estos pueden producir quemaduras si se utilizan cerca del equipo quirúrgico de alta frecuencia.
- Al funcionar el equipo con respiración con gas fresco proveniente de la salida auxiliar de gas común este no se dispone a monitorizar el volumen ni de presión.
- La concentración de oxígeno en el gas fresco aparece en la pantalla de ventilación. Fije correctamente los límites de las alarmas, teniendo en cuenta que la concentración de oxígeno en el gas fresco puede que no refleje la FiO_2 presente en los circuitos de reinalación.
- No utilice un ventilador externo en la salida auxiliar de gas común.
- No utilice la salida auxiliar de gas común para activar los ventiladores externos o para ventilación diferencial.
- Cuando se utilice el circuito de respiración manual externo se va a usar con N_2O o anestésicos volátiles, se debe evacuar el flujo de muestra.
- Tape el circuito del paciente del sistema de respiración con el tapón para la prueba de fugas situado en la parte posterior del puerto espiratorio.
- Tenga cuidado al utilizar el sensor de oxígeno en el circuito del paciente, este puede condensarse vapor de agua en la superficie del sensor si el sensor está a una temperatura igual o inferior a la temperatura del punto de condensación del gas respiratorio. Esto podrá ocasionar que en la pantalla apareciera una concentración de O_2 en el circuito menor a la real.
- Para mostrar u ocultar las unidades y los límites de las alarmas o cualquier otro modo opcional revisar ejemplos que aparecen en el manual del equipo.
- Ajuste la presión límite según el nivel adecuado para cada paciente. Este no debe ser superior al máximo.
- No utilice una válvula PEEP mecánica independiente.
- No desmonte la válvula de descompresión. Esto puede provocar un daño en el asiento del diafragma.
- Los filtros deben ser instalados para evitar el ingreso de polvo y partículas al circuito de respiración.

12.4 RUTINA DE OPERACIÓN

COMO USAR LOS MENÚS	COMO AJUSTAR EL VOLUMEN DE LAS ALARMAS
<ol style="list-style-type: none">1. Pulse la tecla de menú para ver el menú principal.2. gire el mando para seleccionar (resaltar) una opción.3. Pulse el mando para ir a la siguiente pantalla.	<ol style="list-style-type: none">1. Pulse la tecla de menú para ver el menú principal.2. gire el mando para seleccionar ajuste de pantalla y audio.3. pulse el mando para mostrar la pantalla.

<ol style="list-style-type: none"> 4. Gire, y luego pulse, el mando para seleccionar el ajuste. 5. Gire el mando para cambiar el ajuste de menú. 6. Pulse en el mando para guardar el cambio. 7. Para salir seleccione ir al menú principal y pulse el mando. 8. Seleccione salir a pantalla normal y pulse el mando. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. gire en mando para resaltar el volumen de la alarma. 5. pulse el mando para seleccionar volumen de alarma. 6. gire el mando para seleccionar un volumen. El rango de volumen oscila de 1 y 5. 7. pulse el mando para guardar el cambio. 8. Para salir seleccione ir al menú principal y pulse el mando. 9. Seleccione salir a pantalla normal y pulse el mando.
<p style="text-align: center;">COMO AJUSTAR CONTROLES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pulse la tecla de selección (un recuadro parpadea alrededor del ajuste). 2. Gire el mando para ajustar el valor. El ventilador mostrara un mensaje y no permitirá ajuste que no concuerden con las especificaciones. 3. Pulse la tecla de mando o la tecla de selección para guardar el ajuste. 	<p style="text-align: center;">COMO AJUSTAR LA PAUSA INSPIRATORIA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pulse la tecla de menú para ver el menú principal. 2. Gire el mando para seleccionar configuración. 3. Pulse el mando para mostrar la pantalla de configuración 4. pulse el mando para seleccionar pausa inspiratoria. 5. Gire el mando para regular el ajuste. 6. pulse el mando para guardar el cambio. 7. Pulse la tecla de mando o la tecla de selección para guardar el ajuste. 8. Seleccione salir a pantalla normal y pulse el mando.

12.5 RUTINA DE LIMPIEZA

12.5.1 Limpieza y esterilización de los sensores de flujo

- No utilice disolventes orgánicos, halogenados o a base de petróleo, agentes anestésicos, limpia de los cristales, acetona ni ningún producto de limpieza agresivo. Se debe evitar que las piezas electrónicas se mojen, no permita que se introduzca líquido al interior del equipo.
- Se debe esterilizar las piezas marcadas con una temperatura de 134 °C. después se deben enjuagar y secarlas totalmente
- Las soluciones de limpieza deben tener un ph 7,0 a 10,5.
- Para asear el sensor de O₂ del circuito, límpielo con un paño húmedo.
- Para limpiar/desinfectar los sensores de flujo hechos de metal o plástico. Revisar los manuales de limpieza según el fabricante.
- Desarme el montaje de la concertina antes de lavarlo para no demorar el tiempo de secado.
- Arme el montaje de la concertina antes de esterilizarla en autoclave. Coloque el montaje de la concertina boca abajo en la autoclave.
- Solo limpie las superficies externas con un paño húmedo.

- Utilice el limpiador CIDEX el cual debe prepararse en forma de mezcla en cantidad suficiente para 14 días con el activador vial.
- Utilice un litro de CIDEX que sirve para limpiar cuartos sensores de flujo.
- Sumerja el sensor de flujo y los tubos en la solución CIDEX activa. Mantenga el conector seco.
- Mantenga la solución en los tubos durante el periodo de esterilización.
- Sumerja los sensores de flujo y los tubos en agua destilada. Debe ser precavido de no mojar los conectores.
- Enjuague según las instrucciones de CIDEX.
- Antes de ultimar el sensor, seque completamente el sensor de flujo y los tubos.
- Utilice una jeringa seca u conecte al vacío o la presión para extraer todo el líquido del sensor.

12.5.2 Limpieza y esterilización del sistema de respiración

- Retire el sistema de respiración y colóquelo sobre una superficie plana.
- Tire del pestillo para destrabar el módulo del sensor de flujo del sistema de respiración.
- Saque el módulo del sensor de flujo del sistema de respiración.
- Destornille el sensor en sentido antihorario y retírelo. Para retirar el cable del sensor del sistema de respiración, pulse el botón del conector mientras tira hacia afuera.
- Retire los sensores de flujo del módulo, gire el módulo del circuito respiratorio por donde indican las flechas punteadas y después proceda a girarlo hacia ambas direcciones.
- Después del montaje múltiple, retire el lente del circuito de las válvulas de retención. Para esto apreté los pestillos entre sí y tire la lente hacia arriba.
- Oprima el sistema para destrabar la rampa, después gírela y retire las lengüetas de las ranuras para quitar la rampa.
- Levante el diafragma para retíralo.
- Coloque el montaje boca abajo de la base de la concertina con tres dedos en los puntos que se indican y tire directamente hacia fuera.
- Después de desmontar el sistema de respiración, se puede sacar el montaje de la válvula de exhalación para limpiarlo. Afloje los dos tornillos en forma de mariposa que se indican y levante el montaje para retíralo.

12.5.3 Limpieza de la concertina

- Gire la carcasa en sentido antihorario y levántela.
- Retire el borde inferior de la concertina de la corona.
- Empuje el pestillo hacia el centro y retire la corona.

- Retire la válvula de descompresión.
- Empuje el pestillo hacia el centro y retire las lengüetas de bloqueo, retire el sello.
- Conecte el borde inferior de la concertina a la corona. compruebe que solo el anillo inferior este sobre la corona.
- Baje la carcasa y gírela en sentido horario para trabarla. Compruebe que no se pueda levantar la carcasa.
- Si en alguno de los pasos anteriores encuentra residuos de polvo, se debe aplicar una capa fina de lubricante KRYTOX en las aristas de la carcasa de la concertina.
- Realiza las pruebas de verificación para comprobar que todos los componentes se hayan de montado correctamente según las especificaciones del fabricante antes de montar el sistema de respiración.

12.5.4 Limpieza del receptor de del sistema de evacuación de gases anestésicos

- Este se puede retirar de la parte posterior de sistema, aflojando los dos tornillos en forma de mariposa, para soltar el panel lateral del sistema.
- Reemplace el filtro si es necesario, ya que este puede esterilizarse en la autoclave.
- Antes de utilizar el sistema verificar pruebas de “antes del funcionamiento” según las especificaciones del fabricante.

12.6 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

12.6.1 Mantenimiento semanal

- Se recomienda limpiar diariamente las superficies externas, además se debe calibrar al 21 % de O₂ (sensor del circuito).
- Se debe colocar el sensor de flujo en cero.
- Cada dos semanas drene los vaporizadores y deseche el agente.

12.6.2 Mantenimiento trimestral

- Mensualmente debe calibrar al 100 % de O₂ (sensor de O₂ del circuito). Además se debe colocar KRYTOX en todas las roscas del asa en forma de T.

12.6.3 Mantenimiento anual

- Se recomienda limpiar todos los filtros.
- Anualmente reemplace las juntas tóricas externas en los puertos del vaporizador.

- El sensor de O₂ debe calibrarse a la misma presión ambiental en la cual se utilizara para monitorizar la administración de oxígeno al paciente.
- Efectuar, adicionalmente, las mismas rutinas recomendadas cada tres meses.

12.6.4 Mantenimiento preventivo

Limpieza y Esterilización: Limpiar el exterior, el panel frontal de control y las superficies interiores. Se recomienda utilizar un método adecuado de esterilizar con vapor.

Calibrar: Los elementos que se deban de calibrar, se recomienda seguir las instrucciones del fabricante o contacte con un personal calificado.

Reemplazar Componentes: en caso de cambiar algún componente, referirse al manual técnico del equipo.

12.7 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

Mensaje	Problema	Solución
Fuga circuito	Volumen espirado < 50% de volumen inspirado durante 30 seg.	Compruebe las conexiones del circuito respiratorio y del sensor de flujo.
Fuga sistema	Fuga detectada entre el ventilador y el circuito del paciente.	Calibre los sensores de flujo. Revise si hay fugas en el sistema del absorbedor.
+12V/ - 12V analógico fuera de rango.	Funcionamiento defectuoso del ventilador.	Contacte con un representante de servicio cualificado.
12V/ -10VA analógico fuera del rango.	Funcionamiento defectuoso del ventilador.	Contacte con un representante de servicio cualificado.
Absorción CO2 inactiva	Desperfecto del ventilador.	Contacte con un representante de servicio cualificado.
Audio fuga circ.off	Este mensaje advierte que la alarma sonora para fugas esta desactivada.	— — — —
Bat en uso ¿Elec ok?	El suministro de la red no se ha conectado o ha fallado y el sistema esta utilizando la alimentación de la batería.	Asegúrese que se ha conectado la alimentación y que los interruptores del circuito estén cerrados. Compruebe el circuito del ventilador.
Calibre sensor de O2	Falla de calibración o porcentaje de O2 > 110%.	Calibre el sensor de O2. Póngase en contacto con un representante del servicio técnico cualificado si el problema persiste después de calibrar o sustituir el sensor.
Calibrar sensor	La última calibración de flujo ha fallado.	Calibre los sensores de flujo. Compruebe si hay agua en los tubos del sensor de flujo, sustituya el sensor si es necesario. Póngase en contacto con un representante del servicio técnico cualificado si el problema persiste.
Cambie sensor de O2.	% de O2 < 5%.	Asegúrese que el paciente

		recibe O2. Calibre el O2 o sustitúyalo.
Comp..Vt desactivada	La función de compensación de oxígeno no esta activa en este sistema.	Póngase en contacto con un representante del servicio técnico cualificado si el problema persiste.
Comp.Vt off	El sistema suministra la respiración configuración, pero no ajusta la ventilación para las perdidas por distensibilidad y resistencia.	Ajuste manualmente el Vt o cambie el modo de control de presión. Revise los dos sensores de flujo.
Conecte sensor O2	El sensor de O2 no se ha conectado con el cable.	Conecte el sensor.
Contrafuljo esp	El flujo que atraviesa el sensor de espiración durante la inspiración (durante 6 respiraciones consecutivas).	Cambie la válvula de retención espiratoria y compruebe el estado del sensor.
Contrafuljo insp	El flujo que atraviesa el sensor de espiración durante la inspiración (durante 6 respiraciones consecutivas).	Cambie la válvula de retención espiratoria y compruebe el estado del sensor.
Corriente bat alta	La corriente de la batería es >6 amperios durante 10 seg.	Póngase en contacto con un representante del servicio técnico cualificado.
Error de software	Indica que ocurrió un error en el software.	Póngase en contacto con un representante del servicio técnico cualificado.
Error interno de CPU	Funcionamiento defectuoso del ventilador.	Contacte con personal técnico cualificado.
Escoja salida de gas	Puede que no este fluyendo gas hacia el paciente. La salida auxiliar de gas esta activa, pero los sensores han detectado 3 respiraciones en el circuito del paciente durante los últimos 30 seg.	Desactive la salida de gas común auxiliar o conecte el circuito del paciente a dicha salida.
Fallo batería	El voltaje de la batería es demasiado bajo, para suministrar al sistema.	Deje el sistema enchufado para cargar la batería, si esta no se carga en 24 horas, Póngase en contacto con un representante del servicio técnico cualificado.
Fallo bus V fuera de rango	Funcionamiento defectuoso del ventilador.	Contacte con personal técnico cualificado.
Fallo canal monitoriz de presión	Problema con el monitor de sobrepresión de vías aéreas del paciente.	Contacte con personal técnico cualificado.
Fallo cargador batería	La corriente en el circuito cargador de batería es demasiado alta.	Contacte con personal técnico cualificado.
Fallo convertidor A/D	Funcionamiento defectuoso del ventilador.	Contacte con personal técnico cualificado.
Fallo O2 de emergencia	El interruptor de presión que detecta el flujo de descarga de emergencia ha detectado una descarga de emergencia muy larga.	Póngase en contacto con un representante del servicio técnico cualificado.
Fallo identificación del módulo	Desperfecto del ventilador.	Contacte con personal técnico cualificado.
Fallo memoria de	Funcionamiento defectuoso del	Contacte con personal técnico

almacenamiento.	ventilador.	cualificado.
Fallo memoria (EEPROM)	El sistema no accede a parte de los valores ya almacenados.	Contacte con personal técnico cualificado.
Fallo memoria (RAM)	Funcionamiento defectuoso del ventilador.	Contacte con personal técnico cualificado.
Fallo memoria (VIDEO)	Funcionamiento defectuoso del ventilador.	Contacte con personal técnico cualificado.
Fallo válvula (PEEP)	Ventile manualmente.	Contacte con un personal técnico calificado.
Fallo del Sensor de Flujo	El sistema continúa funcionando con menos precisión.	Cambiar sensor de flujo
Fallo válvula de flujo(ADC)	Funcionamiento defectuoso del ventilador.	Contactar personal técnico calificado.
Fallo la válvula de seguridad(PEEP)	Funcionamiento defectuoso del ventilador.	Contacte con un personal técnico calificado.
Fallo el vigilante software	Funcionamiento defectuoso del ventilador.	Contacte con un personal técnico calificado.
Fallo válvula de flujo (Voltaje)	Funcionamiento defectuoso del ventilador.	Póngase en contacto con un personal técnico calificado.
Inspiración parada	Revisar os limites de control	Contacte con un personal calificado si el problema persiste.
Mon. O ₂ desactivada(Disabled)	El funcionamiento del monitor no esta activado en este sistema.	Póngase en contacto con un personal calificado
Mon. Vol. Desactivado	El funcionamiento del monitor no esta activado en este sistema.	Contacte con un personal calificado.
O ₂ alto	No se ha ajustado correctamente en el límite.	Calibrar el sensor de O ₂ , sustituya el sensor de O ₂ .
O ₂ bajo	El % O ₂ es menor que el ajuste de alarma.	Calibrar el sensor de O ₂ , se debe tener presente que a medida que se desgasta el % disminuye.
Panel de absorción abierto	El pestillo del sistema de respiración no esta totalmente cerrado.	---
Presión de Insp. No alcanzada	Problema en las conexiones del circuito inspiración.	Revisar las conexiones del circuito inspiración y realice ajustes.
Presión de gas Baja	El ventilador no detecta la presión de alimentación	Asegúrese que el suministro del gas sea el adecuado que este conectado y presurizado.
Pva < - 10 cmH ₂ O	Presión subatmosferica (Pva < - 10 cmH ₂ O)	Calibre los sensores de flujo con el sistema de evacuación activo, compruebe que la válvula de descompresión negativa este ubicada en el receptor dado el caso o sustituir.
Pva baja	Pva no ha subido al menos cuatro centímetros sobre la presión min. Durante los últimos 20 segundos.	Compruebe si se ha desconectado el circuito.
Reloj del ventilador demasiado rápido.	Funcionamiento defectuoso del ventilador.	Contacte con un personal calificado.
Sin presión de O ₂	El suministro de O ₂ ha fallado.	Ventile manualmente si es necesario. Conecte el suministro de aire o instale una botella de O ₂ .
Sin sensores de flujo espiratorio	Las señales eléctricas muestran que el sensor de flujo no esta conectado	Conecte los sensores de flujo. Asegúrese de que el modulo del sensor de flujo esta encendido

		todo el tiempo.
Sin sensores de flujo inspiración	Las señales eléctricas muestran que el sensor de flujo no esta conectado	Conecte los sensores de flujo. Asegúrese de que el modulo del sensor de flujo esta encendido todo el tiempo.
Solo monitorización	Un Funcionamiento defectuoso impide la ventilación mecánica y la monitorización.	Contacte con un personal calificado.
Ventilación alta	Le volumen de minuto es mayor que le limite establecido.	Compruebe la respiración espontánea del paciente. Ajuste los valores de control.
Ventilación baja	El volumen minuto espirado menor ajuste de alarma de limite bajo.	Compruebe el estado del paciente. Verificar conexiones de los tubos y ajuste de alarma
Ventile manualmente	Un Funcionamiento defectuoso impide la ventilación mecánica y la monitorización.	Contacte con un personal calificado.
Verifique sensor de Flujo	El sistema a detectado un flujo indebido en el circuito respiratorio.	Revisar las válvulas unidireccionales. Revise el estado del sensor de flujo y sus tuberías.
Voltaje Batería alta	El voltaje de la batería es mayor que 8V.	Contacte con un personal calificado.
Voltaje Batería de Baja	La batería se esta utilizando y el voltaje es menor a 5.65V.	Asegúrese que la alimentación esta conectada y los interruptores del circuito están cerrados. Compruebe el fusible del ventilador
Volumen apnea	No sea medida ninguna respiración los últimos 30 segundos.	Compruebe el estado del paciente. Compruebe si hay desconexiones. Si el paciente esta conectado a un equipo de corazón y pulmón seleccione Bypass cardiaco en el menú de alarma.

13. DESFIBRILADOR



El desfibrilador es un dispositivo medico que aplica un choque eléctrico al corazón para establecer un ritmo cardiaco mas normal, en pacientes que se encuentran sufriendo una fibrilación ventricular o algún otro ritmo que requiera una descarga eléctrica. Algunos desfibriladores incluyen un monitor para visualizar al menos un canal de electrocardiograma (ECG) y además es utilizado para verificar el ritmo y la

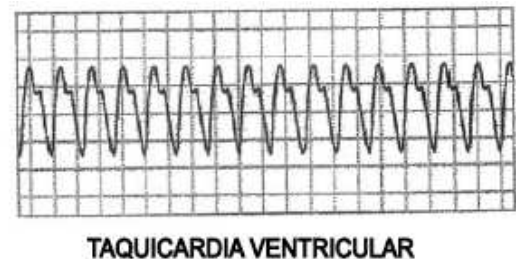
efectividad del tratamiento. Los desfibriladores con marcapasos incluyen un marcapasos no invasivo externo como parte integral del equipo.

13.1 PROPOSITO DEL EQUIPO

Esta diseñado para la monitorización del ECG, la desfibrilación y las funciones transtorácica externas con marcapasos, debe ser utilizado por personal medico capacitado, con experiencia en las funciones básicas de monitorización, evaluación de signos vitales y cuidados cardiacos con de emergencia. También esta pensado para que lo utilicen médicos en el escenario de una emergencia o en una sala de emergencias de un hospital.

13.2 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

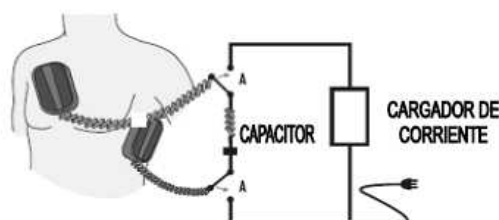
La desfibrinación es la entrega de corriente eléctrica al muscular de corazón, ya sea de forma directa al pecho abierto o indirectamente a traves de la pared del tórax para terminar con una fibrilación ventricular (FV) y taquicardias ventriculares sin pulso (TV). La fibrilación ventricular es una arritmia caracterizada por un caos eléctrico y mecánico cuyo único tratamiento efectivo es el inmediato contrafoque o de fibrilación.



Los desfibriladores tienen tres modos básicos de operación: desfibrilación externa, desfibrilación interna y cardioversión sincronizada. La energía eléctrica descargada sobre el paciente en cada modo de operación, es provista por un gran capacitor el cual es cargado durante un periodo de varios segundos a través de baterías recargables o de la corriente alterna. Alarmas audibles y visuales informan al operador cuando el capacitor se encuentra cargado en su totalidad y por tanto el dispositivo esta listo para utilizarse.

13.2.1 Cardioversión sincronizada

Las taquicardias

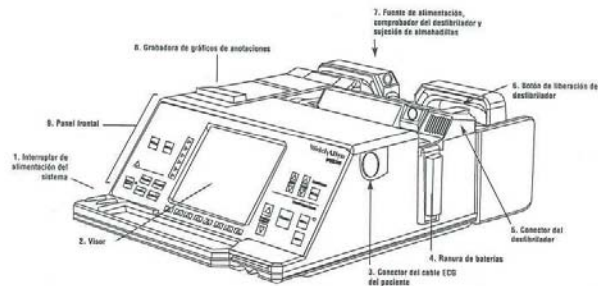


ventriculares.

Siempre se deberá verificar que el pulso del marcador de sincronía aparezca marcado en la curva R del electrocardiograma, indicando que puede darse la descarga en ese momento. El operador es quien libera la descarga apretando el botón; sin embargo esta no es aplicada al paciente hasta que el circuito de verificación y control del desfibrilador identifica la siguiente onda R, previniendo la descarga durante el periodo vulnerable representado en el ECG por la onda T y que podría provocar una desfibrilación.

Las energías utilizadas para la cardioversión varían de acuerdo al tipo de arritmias a tratar. Para algunos casos como la taquicardia ventricular requiere entre 10 a 50 joules, mientras otras como la fibrilación auricular llegan a requerir hasta 100 joules.

13.3 DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL EQUIPO



1. **interruptor de alimentación del sistema:** interruptor de alimentación principal del sistema.
2. **Visor:** pantalla que muestre información de ECG y otros parámetros.
3. **Conector del cable de ECG del paciente.**
4. **Ranura de baterías.**
5. **Conector del desfibrilador:** permite la conexión de almohadillas externas, un adaptador manos libres o almohadilla interna.
6. **Botón de liberación del desfibrilador:** desbloquea el conector de desfibrilación del desfibrilador para permitir la liberación de las almohadillas externas, un adaptador manos libres o almohadilla interna.
7. **Fuente de alimentación, comprobador del desfibrilador y sujeción de almohadillas.**
8. **Grabadora de gráficos de anotaciones.**
9. **Panel frontal:** panel de control con botones para el funcionamiento del desfibrilador.

13.4 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Nunca deben realizarse los tests por una sola persona, una segunda persona debe estar presente para pedir ayuda y/o solicitar una predesfibrilación cardiopulmonar en caso de accidente.

- Nunca tocar la parte conductora de las palas a menos que el desfibrilador esté descargado y apagado. Revisar que la fuente de carga de energía esté protegida por material aislante y evitar tocar cualquier parte de un circuito mientras el equipo pueda tener energía.
- Un desfibrilador debe estar disponible para cualquier caso de emergencia que ocurra durante el tiempo que se está realizando la inspección.
- Si el gel conductor forma un paso continuo entre los electrodos del desfibrilador, la energía descargada al músculo cardíaco puede verse reducida, dando como resultado una desfibrilación infructuosa.
- El desfibrilador puede descargar 360 julios de energía eléctrica. Si no se sigue el protocolo de desfibrilación puede provocar lesiones personales o la muerte.
- Durante una descarga de desfibrilación, el operador y el resto del personal no deben entrar en contacto con el paciente, la cama o cualquier otra superficie conductora que esté en contacto con el paciente.
- No utilizar el desfibrilador en presencia de fuentes de oxígeno, gases inflamables o anestésicos.
- Nunca coloque las almohadillas del desfibrilador muy cerca de los sensores del ECG o joyas.

13.5 RUTINAS DE MANTENIMIENTO

El desfibrilador es un instrumento para ser usado en situaciones críticas y un fallo de los mismos en cumplir eficazmente su función, puede resultar en la muerte de un paciente que requiere una inmediata desfibrilación; producir un daño cardíaco o hasta incluso la muerte a un paciente sometido a una cardioversión de emergencia con una arritmia amenazante para la vida.

Aparatos de Test y Fuentes.

- Equipo analizador de seguridad eléctrica.
- Medidor de aislamiento a tierra.
- Cronómetro.
- Equipo analizador de desfibriladores.
- Simulador de ECG.
- Osciloscopio.
- Generador de funciones.
- Atenuador
- Regla métrica.

Una reducción de la carga en las baterías puede ocurrir como resultado de un test de inspección. Asegurarse que el reemplazamiento por otro desfibrilador, se realizará por uno con baterías completamente cargadas. No revisar la potencia de las baterías a todos los desfibriladores de un mismo servicio al mismo tiempo, ya que podría dejarse al hospital con varios equipos no debidamente cargados.

13.5.1 Mantenimiento Preventivo

- **Limpieza:** Limpiar el exterior, el panel frontal de control, los rodillos, las guías de papel, y la cuchilla si es necesario. (Nota: para limpiar, usar agua jabonosa neutra. No alcohol ni cualquier otro elemento que pueda desteñir.)
- **Lubricación:** Lubricar, si es requerido, el mecanismo de arrastre de papel según las especificaciones del fabricante.
- **Cambio de Baterías:** Cambiar la batería si en alguno de los tests de este procedimiento indica que es débil o defectuosa, después de haber estado cargando durante al menos doce horas. Algunos equipos tienen indicado que sus baterías deben ser cambiadas periódicamente, anualmente, o en otro periodo. Anotar la fecha del cambio de batería y revisarlo en cada inspección. Desarrollar este procedimiento después de cada cambio de batería o de un periodo de carga. Algunos equipos tienen más de una batería. Asegurarse que todas las baterías son revisadas, mantenidas, y cambiadas.

13.6 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

Problema	Solución
La unidad no se enciende debido a que la batería esta agotada o defectuosa, o el cable de alimentación no esta conectado.	Compruebe el cable de alimentación que este conectado o sustituya la batería.
La calidad de visualización es mala.	Ajuste el brillo y el contraste utilizando los controles del panel frontal.
El desfibrilador no se carga, el conjunto de almohadillas no esta conectado a la unidad.	Asegúrese que el conector de almohadillas este bien fijo.
El interruptor de selección de energía del desfibrilador no responde cuando se pulsa.	Asegúrese que el conector de almohadillas este bien fijo.
El indicador de alimentación de CA no se ilumina.	Enchufe la unidad a una toma de corriente diferente y ponga en contacto con un servicio de asistencia cualificado.
El icono de batería se muestra cuando el cable de alimentación de CA esta conectado. Posiblemente hay falla en la fuente de alimentación.	Enchufe la unidad a un toma de corriente diferente. Póngase en contacto con un servicio de asistencia cualificado.
La luz de carga no se ilumina cuando se conecta la alimentación de CA.	Asegúrese que la batería este bien fija. Verifique que el cable de alimentación auxiliar este conectado. Póngase en contacto con un servicio de asistencia cualificado.
El icono de la grabadora de gráficos parpadea	Verificar si hay papel de lo contrario sustitúyalo. Póngase en contacto con un servicio de asistencia cualificado.
El marcapasos no se enciende.	Asegúrese que el conjunto de almohadillas manos libres este conectado a la unidad. Ajuste la selección de cables I,II,III. Compruebe las almohadillas y los electrodos del ECG.
Se muestra fallo de cable y líneas de puntos	Asegúrese que el cable del paciente está conectado adecuadamente.
Se muestra fallo de cable y líneas de puntos para uno o más cables. Todos los demás están correctos.	Compruebe los electrodos y los cables. Verifique el cable del paciente.

La línea de base se desplaza en forma de onda en uno o más cables.	Consulte las instrucciones para la preparación del paciente, utilice únicamente electrodos para uso del desfibrilador. Coloque los cables al ECG.
El trazo presenta ruido. La forma de onda no es una línea limpia.	Compruebe el valor del filtro de línea en el menú Config/Config ECG.
Hay ruido ocasional o artefactos en la forma de onda en uno o más cables.	Existe movimiento del paciente. Verificar los sensores, los sensores no tienen un adecuado contacto con la piel.

14. MONITOR DE SIGNOS VITALES



Este dispositivo está diseñado para monitorizar múltiples parámetros del paciente es aplicable para monitorear adultos, pediatría y recién nacido. Tiene la función de chequear los signos vitales como ECG, presión sanguínea no invasiva, Saturación O₂, y temperatura. Integra parámetros de medida, muestra y graba en una unidad, es como compacto, no es pesado y portable. Su alta resolución puede mostrar claramente cuatro ondas y todo el parámetro de la información. El botón de encendido está en la parte derecha frontal del panel, después el de prender el monitor, el indicador de encendido, el indicador de carga se encenderá cuando se activa la alarma se encenderá, El sensor de prueba está en la parte derecha del monitor y la unidad de memoria en la izquierda. Las otras entradas y el enchufe de encendido están en la parte de atrás de él. El monitor tiene una interfase amigable. Todas las operaciones pueden ser terminadas usando los botones de perillas en el frente del panel.

14.1 DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL EQUIPO

1. **Botón de encendido:** está en la parte derecha frontal del panel.
2. **Indicador del estado de carga.**
3. **Indicador de corriente alterna.**
4. **Silenciador de alarma.**
5. **Ventana de parámetro.**
6. **Registrador de M/P.**
7. **Conectores para los cables del paciente.**
8. **Cable de temperatura.**
9. **Cable de presión invasiva.**
10. **Control que permite acceder a las funciones del monitor.**
11. **Conector de red de comunicación:** a este puerto puede conectarse un cable para configurar la monitorización del paciente.

12. Entrada de corriente.

13. Conector para aparatos periféricos.

14. Conector para desfibrinación sincronizada: este proporciona señales de salida análoga a los equipos suministrado por el usuario. A la salida analógica se añade una espiga de marcapasos artificial de 5 V, 2 milisegundos, cuando los marcapasos esta activado y se efectúa la detección.

14.2 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Antes de utilizar la operación del sistema, verifique visualmente que todos los cables de conexión no presentan indicios de daños y además revisar que funcione correctamente.
- Para evitar apagar el monitor por descuido, el interruptor principal deberá ser pulsador como mínimo uno 25 segundos. En caso de bloqueo, puede forzar la desconexión pulsando el interruptor principal por aproximadamente unos 5 segundos.
- No confiarse exclusivamente en el sistema de alarmas sonoras para la monitorización del paciente. Se recomienda reducir el volumen de la alarma al nivel bajo o apagarlo durante la monitorización del paciente ya que puede ser arriesgado para el paciente.
- Para evitar descargas eléctricas o daño en el equipo no debe permitir la entrada de líquidos al dispositivo, si algún liquido llega a entrar retírelo de inmediato y contacte a un personal calificado antes de utilizarlo de nuevo.
- Se recomienda no utiliza este equipo en presencia de líquidos inflamables.
- Este dispositivo puede ser conectado entre si con los componentes de otro sistema por un personal técnico calificado para que no produzca riesgo al paciente y al personal que lo opera.
- Para garantizar la seguridad del paciente se recomienda usar solamente piezas y accesorios fabricados o sugeridos por el fabricante.
- Si el monitor en cualquier momento pierde los datos temporalmente, existe la posibilidad que el no este realizando la monitorización, se recomienda vigilar al paciente o utilizar dispositivos de monitorización alternativos hasta que se restablezca de nuevo.
- Este dispositivo solo debe ser utilizado solamente por el personal que ha recibido una formación adecuada para el uso de este equipo.
- Mantenga el monitor alejado de los radioteléfonos de mano o cualquier otro equipo de comunicación.

14.3 RUTINAS DE LIMPIEZA

14.3.1 Limpieza exterior del equipo

1. Desconecte el monitor de la fuente de alimentación eléctrica antes de limpiar o desinfectar.
2. La superficie exterior debe ser limpiada con un paño húmedo.
3. Se deben utilizar las siguientes soluciones las cuales son las apropiadas como: amoníaco (disuelto), CIDEX, hipoclorito sodio (disuelto) y jabón suave (disuelto).
4. No se debe utilizar sustancias que contenga cera.
5. Evite que el líquido de limpieza penetre en los conectores y las ranuras de los pulsadores.
6. No utilice ningún agente de limpieza como acetona, cetona, agentes de limpieza a base de alcohol.
7. para limpiar la pantalla, se recomienda utilizar un paño limpio y suave humedecido con limpiavidrios.

RUTINA DE MANTENIMIENTO

14.4.1 Procedimiento de mantenimiento preventivo para el equipo

Este dispositivo por razones de seguridad se le debe realizar un mantenimiento regular para garantizar el eficaz funcionamiento y por ende la seguridad del paciente. Se recomienda que se contacte con un personal técnico calificado.

Aparatos de Test y Fuentes.

- Equipo analizador de seguridad eléctrica.
- Medidor de aislamiento a tierra.
- Cronómetro.
- Verificación las partes exteriores.
- Verificación de los accesorios.
- Verificación de las frecuencias con simulador de ppm.
- Verificación de la señal de calibración.

14.5 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

Mensaje	Problema	Solución
Volumen de Frecuencia MUY ALTO	Valor detectado excede el valor mas alto limite de la alarma.	Verificar los límites de la alarma si son apropiados y el actual estado del paciente.
Volumen de Frecuencia MUY BAJO	Valor detectado excede el valor mas alto limite de la alarma.	Verificar los límites de la alarma si son apropiados y el actual estado del paciente.
ECG señal baja	La señal ECG del paciente es demasiado pequeña, y así el sistema no puede desempeñar el análisis de ECG.	Asegúrese de que los electrodos y los cables estén correctamente conectados y el actual estado del paciente
NO PULSO	La señal de pulso del paciente es demasiado pequeña, y así el	Chequear que el sensor este correctamente conectado y el

	sistema no puede desempeñar el análisis del pulso.	actual estado del paciente.
RESP APNEA	La señal de respiración del paciente es demasiado pequeña, debido a esto el sistema no puede desempeñar el análisis de respiración.	Verificar que el cable se encuentra correctamente conectado y el actual estado del paciente.
ASYSTOLE	El paciente sufre de Arr. De ASYSTOLE.	Compruebe el actual estado del paciente. Revisar la conexión de los electrodos y los cables.
VFIB/VTAC	Se detecto que el paciente sufre de Arr. De VFIB/VTAC	Compruebe el actual estado del paciente. Verificar la conexión de los electrodos y los cables.
BIGEMINY	Se detecto que el paciente sufre de Arr. De BIGEMINY	Compruebe el actual estado del paciente. Asegúrese de la conexión de los electrodos y los cables este bien.
TRIGEMINY	Se detecto que el paciente sufre de Arr. De TRIGEMINY	Compruebe el actual estado del paciente. Verificar la conexión de los electrodos y los cables.
R ON T	Se detecto que el paciente sufre de Arr. De RONT	Compruebe el actual estado del paciente. Revisar la conexión de los electrodos y los cables.
PVC	Se detecto que el paciente sufre de Arr. De PVC	Compruebe el actual estado del paciente. Revisar la conexión de los electrodos y los cables.
TACHY BRADY	Se detecto que el paciente sufre de Arr. De TACHY BRADY.	Compruebe el actual estado del paciente. Revisar la conexión de los electrodos y los cables.
VT>2	Se detecto que el paciente sufre de Arr. De VT>2.	Compruebe el actual estado del paciente. Revisar la conexión de los electrodos y los cables.
PULSASIONES PERDIDAS	El paciente sufre de Arr. De pulsaciones perdidas.	Compruebe el actual estado del paciente. Revisar la conexión de los electrodos y los cables.
PNP	El marcapaso no ha establecido el paso.	Verificar la conexión del marcapaso. Revisar la conexión de los electrodos y los cables. Asegúrese del actual estado del paciente.
PNC	No es capturada la señal del marcapaso.	Verificar la conexión del marcapaso. Revisar la conexión de los electrodos y los cables. Asegúrese del actual estado del paciente.
ECG LA CABLE APAGADO	El cable de ECG no esta correctamente conectado.	Revisar la conexión del cable de ECG.
SPO2 SENSOR APAGADO	El SPO2 sensor no esta correctamente conectado	Revisar la conexión del cable de SpO ₂ .
BUSQUE PULSO	El SPO2 sensor no esta correctamente conectado o el paciente esta moviendo los brazos.	Revisar la conexión del cable de SpO ₂ . Asegúrese del actual estado del paciente.
TEM ESTA APAGADO	El SPO2 sensor no esta correctamente conectado o el	Revisar la conexión del sensor de temperatura.

	paciente esta moviendo los brazos.	
ECG RUIDO	Se presenta interferencia en la señales del ECG.	Revisar la conexión del cable de ECG. Verificar el actual estado del paciente. Revisar si el paciente se mueve bastante.
INT ERR	Se ha detectado que se presenta un error durante el inicio.	Reinicie el monitor o desconéctelo y vuelva a conectarlo al modulo. Si el error es continuo contacte con personal calificado.
ALARMA LIMITE ERROR	El límite de alarma OFF es modificado por ocasiones.	Contacte al fabricante para reparación.
RANGO EXCESIVO	El valor medido de parámetro ha excedido el rango de medida del sistema.	Contacte al fabricante para reparación.
LA HORA DEL RELOJ NECESITA AJUSTE	Cuando el sistema muestra como por ejemplo 2000-1-1, el sistema da esta ayuda recordándole al usuario que el actual tiempo del sistema no este bien.	Reinicie el sistema. Es mejor ajustar el tiempo antes de empezar el equipo y antes de monitorear el paciente. Después de cambiar el tiempo, el usuario tendrá un mejor inicio del monitor para evitar guardar un tiempo erróneo.
LA HORA DEL RELOJ NO EXISTE	El sistema no tiene batería o la batería esta descargada en su capacidad.	Instalar o reemplazar la batería recargable.
SISTEMA WD FALLO	El sistema presenta un error muy serio.	Reinicie el sistema. Si el fallo continuo contacte el fabricante.
SISTEMA DE SOFTWARE ERRÓNEO	El sistema presenta un error muy serio.	Reinicie el sistema. Si el fallo continuo contacte el fabricante.
EL TECLADO NO ES AT DISPONIBLE	Las teclas sobre el teclado no pueden ser usadas.	Verificar las teclas para ver si pueden ser presionadas manualmente o por un objeto. Si no es presionada anormalmente. contacte el fabricante para reparación.
5V DEMASIADO ALTO	Fallo del sistema de corriente.	Si la opción de ayuda del sistema aparece constantemente contacte el fabricante para reparación.
ERROR 7 DE ENERGÍA	Fallo del sistema de corriente.	Si la opción de ayuda del sistema aparece constantemente contacte el fabricante para reparación.
LA MEMORIA TEST FALLO	Fallo durante el test de prueba cuando el sistema se conecta con el modulo de memoria.	Contactar al fabricante para la reparación del equipo.
ALTO VOLTAJE EN REGISTRADOR	Se ha detectado una falla voltaje.	Contactar al fabricante para la reparación del equipo.
BAJO VOLTAJE EN REGISTRADOR	Se ha registrado una falla en el modulo de voltaje.	Contactar al fabricante para la reparación del equipo.
REGISTRADOR ESTA EN EL MÁXIMO	El tiempo continuo de registro es demasiado largo.	Una vez el registrador se enfríe, use el registrador de salida nuevamente. Si la falla continua contacte el fabricante para reparación.

LA MANILLA DEL REGISTRADOR ESTA EN POSICIÓN ERRÓNEA	La manilla de presión del papel no esta presionada para abajo.	Presione hacia abajo la manilla de registro para presionar el papel.
EL REGISTRADOR NO TIENE PAPEL	No hay papel en el registrador.	Coloque papel en el registrador.
ENRREDO DE PAPEL EN EL REGISTRADOR	El papel el registrador esta enredado.	Coloque el registrador correctamente y trate de nuevo.
ERROR DE COMUNICACIÓN EN EL REGISTRADOR	La comunicación del registrador es anormal.	En el menú de ajuste del registrador, ejecute la función de limpieza del registrador de tarea. La función puede conectar la unidad principal y el registrador. Si el fallo continua, contacte al fabricante para reparación.
REGISTRADOR DE PAPEL WP	El rollo de papel del registrador no esta colocado en la posición correcta.	Coloque el rollo de papel en la posición correcta.
REGISTRADOR NO ESTA DISPONIBLE	No se puede comunicar con el registrador.	En el menú de ajuste del registrador, ejecute la función de limpieza del registrador de tarea. La función puede conectar la unidad principal y el registrador. Si el fallo continua, contacte al fabricante para reparación.
NIBP ERROR INICIANDO	NIBP error de inicio.	Ejecute la función de borrado del programa en el menú del NIBP. Si la falla continua contacte al fabricante para reparación.
NIBP AUTO EXAMEN ERROR	NIBP error de inicio.	Verificar la función de borrado del programa en el menú del NIBP. Si la falla continua contacte al fabricante para reparación.
NIBP BORRADO ILEGALMENTE	Durante la medida de NIBP, ocurrió un borrado ilegal.	Asegúrese que el camino de aire del NIBP para ver si hay estorbos. Luego mida nuevamente. Si el I fallo continua contacte al fabricante.
ERROR DE COMUNICACIÓN EN EL NIBP	El NIPB tiene un error de comunicación.	Ejecute la función de borrado de programa en el menú del NIBP. Si la falla continua contacte al fabricante para reparación.
NIBP ERROR INICIANDO	NIBP error de inicio.	Ejecute la función de borrado del programa en el menú del NIBP. Si la falla continua contacte al fabricante para reparación.
BRAZALETE FLOJO	El brazalete no esta conectado correctamente.	Reconecte el brazalete.
ESCAPE DE AIRE	El brazalete no esta conectado correctamente o hay fugas en el camino de	Verificar la conexión de cada parte o reemplace con un brazalete nuevo. Si la falla

	aire.	continua contacte al fabricante para reparación.
ERROR DE PRESIÓN DE AIRE	El Problema ocurre cuando midiendo la curva. El sistema no puede desempeñar medidas, análisis o calculación.	Comprobar la conexión de cada parte o reemplace con un brazaletes nuevo. Si la falla continua contacte al fabricante para reparación.
SEÑAL BAJA	El Problema ocurre cuando midiendo la curva. El sistema no puede desempeñar medidas, análisis o calculación.	Verificar si el ajuste del tipo de paciente es adecuado. Cheque la conexión de cada parte o reemplace con un nuevo punto. Si la falla continua contacte al fabricante para reparación.

15.ELECTROBISTURI



Es un sistema electroquirúrgico de radiofrecuencia que se utiliza para ablación, resección y coagulación de tejidos blandos. Se utilizan corrientes a frecuencias mayores de 100 kHz. La corriente eléctrica genera calor en el tejido. El paciente se conecta a dos electrodos permitiendo que la corriente fluya por el cuerpo. El electrodo activo genera una gran cantidad de calor debido a la alta densidad de corriente existente sobre su pequeña superficie.

15.1 PROPOSITO DEL EQUIPO

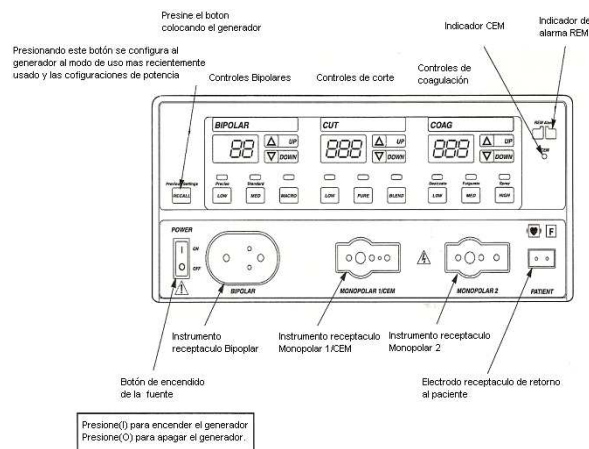
Este equipo proporciona energía de radiofrecuencia a los electrodos situados en el extremo distal de las varillas estériles de un solo uso. La corriente pasa entre el electrodo activo y el electrodo de retorno, de modo que se consigue un campo energético localizado, el resultado es una administración de energía controlada que reduce al mínimo los daños colaterales del tejido blando. La energía de radiofrecuencia atraviesa una solución conductora muy cercana o en contacto directo con el tejido que se va a tratar. Esta forma una capa fina entre los dos electrodos. En el modo de ablación se aplica una energía suficiente, ya que la solución conductora se convierte en vapor (plasma) que contiene partículas cargadas energizadas. Cuando las partículas cargadas entran en contacto con el

tejido, lo desintegran por disociación molecular. Debido a esto se reducen los daños colaterales a causa de la temperatura en el tejido adyacente.

15.2 PRINCIPIO DE OPERACIÓN

Este equipo proporciona energía de radiofrecuencia a los electrodos situados en el extremo distal de las varillas estériles de un solo uso. La corriente pasa entre el electrodo activo y el electrodo de retorno, de modo que se consigue un campo energético localizado, el resultado es una administración de energía controlada que reduce al mínimo los daños colaterales del tejido blando. La energía de radiofrecuencia atraviesa una solución conductora muy cercana o en contacto directo con el tejido que se va a tratar. Esta forma una capa fina entre los dos electrodos. En el modo de ablación se aplica una energía suficiente, ya que la solución conductora se convierte en vapor (plasma) que contiene partículas cargadas energizadas. Cuando las partículas cargadas entran en contacto con el tejido, lo desintegran por disociación molecular. Debido a esto se reducen los daños colaterales a causa de la temperatura en el tejido adyacente.

15.3 COMPONENTES DEL EQUIPO



1. Botón de encendido.
2. Cable de alimentación.
3. Cable del paciente.
4. Control de pie.
5. Adaptador de lápiz manual o con pedal.
6. Botón de reset.
7. Clavijas de conector.
8. Cable de pinza bipolar.
9. Lápiz, control monopolar, corte y coagulación.
10. Electrodo de retorno.

11. Punta del electrodo activo.

12. Varilla.

13. Tubo de succión (opcional según el tipo de varilla).

14. Tubo de irrigación (opcional según el tipo de varilla).

15. conector del control de flujo.

16. Unidad de válvula de control de flujo.

15.4 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Este equipo solo debe ser utilizado solamente por el personal que ha recibido una formación adecuada para el uso de este equipo.
- Nunca medir corrientes de fuga de 50 Hz desde el electrodo activo mientras el equipo está activado. También, cuando se revise un electrobisturí con salida aislada, no medir corrientes desde el electrodo de retorno cuando el equipo esté activado. Estas medidas pueden exponerle a altos voltajes y dañar al medidor de corrientes de fuga. La corriente de fuga desde el electrodo activo y desde el electrodo de retorno no debería exceder 50 mA.
- Se puede ocasionar una explosión en el quirófano por las siguientes sustancias: sustancias inflamables (tinturas a base de alcohol utilizados para preparar la piel), anestésicos inflamables y agentes oxidantes como atmósferas de óxido nítrico (N_2O).
- Los accesorios electroquirúrgicos activados o calientes por el uso pueden provocar fuego.
- Su puede generar corriente electroquirúrgica en los objetos conductores por el contacto directo con el electrodo activo o cuando este y el de retorno se encuentren próximos a un objeto conductor.
- Se recomienda verificar los instrumentos y accesorios de diferentes fabricantes que sea compatibles antes iniciar una intervención.
- No enrolle los cables del paciente alrededor de objetos metálicos ya que puede inducir corrientes que ocasionan descargas eléctricas tanto al paciente como al personal médico.
- No permita que ningún líquido entre en contacto con los conectores eléctricos de las varillas, o los cables mientras se este utilizando.
- No utilizar productos inflamables para limpiar o desinfectar el controlador o los cables.
- Mantenga el ajuste de potencia mínima necesario para obtener el resultado que desee en el tejido.
- Los electrodos de monitorización se deben colocar lo mas lejos de los electrodos quirúrgicos cuando se estén utilizando a la vez equipos de alta frecuencia y de monitorización fisiológica en un paciente. No se recomienda electrodos de monitorización.
- Después de apagar el equipo se requieren varios segundos para que el condensador de filtrado se descargue por debajo de un nivel seguro; se recomienda dejar transcurrir al menos 30 minutos antes de tocar o realizar

alguna operación de mantenimiento que afecte a la fuente de alimentación o al amplificador de potencia.

- Nunca enchufar un equipo con los electrodos activo y electrodo de retorno juntos (cortocircuito), ya que puede dañarse el equipo.

15.5 RUTINA DE LIMPIEZA

15.5.1 Limpieza del control de pie

1. Utilizar un paño suave y un limpiador o desinfectante como químicos como soluciones cloradas, glutaraldehidos o agua oxigenada.
2. no lo sumerja, ni esterilice el equipo en líquido.

15.5.2 Limpieza de interruptor manual

1. Puede utilizarse varias veces si se esteriliza y limpia antes de su uso. Debe asegurarse de utilizar el proceso adecuado de esterilización con vapor.
2. Limpiar con una solución de detergente suave y un cepillo blando o una esponja para retirar los contaminantes.
3. Se debe limpiar para retirar residuos de la limpieza. No lo sumerja en agua ni en ninguna otra solución.

15.5.3 Limpieza del cable del paciente

1. Puede utilizarse varias veces si se esteriliza y limpia antes de su uso. Debe asegurarse de utilizar el proceso adecuado de esterilización con vapor.
2. Limpiar el cable del paciente con una solución de detergente suave. Utilizar un cepillo blando para retirar los residuos contaminantes visibles.
3. Enjuagúe en agua corriente para retirar los residuos de limpieza. No se recomienda utilizar otra solución.

15.6 RUTINAS DE MANTENIMIENTO

El electrobisturí es un equipo especializado, su conservación depende en gran medida de la forma de instalación y utilización. El medio ambiente que los rodea y la calidad de los servicios de electricidad constituyen factores de primordial importancia, para que los equipos puedan prestar los servicios de acuerdo con las especificaciones para los que fueron fabricados. Las rutinas de mantenimiento que pueden llegar a requerir varían en complejidad, van desde la limpieza cuidadosa de sus componentes hasta procedimientos especializados, que solo deben realizar técnicos o ingenieros que hayan recibido la capacitación correspondiente y dispongan de la información técnica desarrollada por los fabricantes y que se ajustan a los distintos modelos y diseños disponibles.

15.6.1 Mantenimiento preventivo

Para realizar este mantenimiento es de gran utilidad, utilizar las siguientes herramientas y equipos:

- Equipo analizador de seguridad eléctrica.
- Medidor de aislamiento a tierra.
- Analizador de Electrobisturí.
- Osciloscopio.
- Conectores, adaptadores, placas y bisturís adecuados para ser usados con cada equipo.

Limpieza Exterior: Mantener el equipo limpio tanto exteriormente como interiormente.

Placas Electrónicas y Conectores: Por ser la acumulación de suciedad en las placas causa de muchas averías, éstas deben mantenerse limpias; de la misma forma, asegurarse que todos sus conectores están a ellas bien conectados.

Filtros y Ventilador: Si el equipo dispone de ventilación forzada, mantener limpios los filtros o cambiarlos si es necesario, y verificar el correcto funcionamiento del ventilador. Es muy importante que éste funcione para permitir la disipación de calor acumulado en el interior.

15.7 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

Problema	Solución
El sistema no enciende al accionar el botón de encendido.	Compruebe si el cable de alimentación esta bien conectado y enchufado a la corriente eléctrica con la conexión de tierra adecuada. Verificar si se ha fundido alguno de los fusibles y sustituirlo.
El indicador del control del pie no se ilumina.	Verificar si el cable no presenta cortes o rasgaduras.
El indicador de la varilla no se ilumina al conectar una varilla del cable del paciente.	Asegúrese de que la varilla este bien encajada en el cable del paciente y que estén bien conectados al control, dado el caso cambie la varilla y después el cable del paciente. Verificar si se ilumina.
No sucede nada al activar una de las funciones de activación del dispositivo mediante el control de pie o el manual.	Compruebe que ha accionado el control correcto. Verificar que se iluminen. El voltaje ajustado es de acuerdo a la intervención que se realice.
Suena la alarma de doble tono y se enciende un indicador rojo de advertencia.	Esta se activa si la varilla esta activada durante un periodo que no esta en contacto con algún tejido. Se debe reiniciar el sistema y cambie la varilla y después el cable del paciente

16. FUENTE DE LUZ DE LAPAROSCOPIA



La fuente de luz fría ofrece prestaciones que posibilitan su aplicación en todas las intervenciones endoscópicas y conduce especialmente a excelentes resultados. Con una temperatura de color de 5600 K, la potente lámpara de 175 W resulta análoga a la temperatura de color de la luz solar y proporciona de este modo una brillante iluminación fuera de lo común. Inmediatamente después de conectar la lámpara se alcanza la plena intensidad lumínica.

La intensidad de la luz es regulada mediante un reductor de luz de control mecánico, mientras que la corriente eléctrica de la lámpara permanece invariable. Esta técnica de regulación evita inestabilidades del arco voltaico y garantiza una duración máxima de la vida útil de la lámpara.

16.1 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Las lámparas son artículos de consumo, por lo que pueden producirse fallos durante su empleo. Por este motivo, durante el transcurso de intervenciones endoscópicas terapéuticas debería estar siempre a disposición un sistema de lámparas de repuesto o una fuente de luz fría de reserva.
- Utilizar la fuente de luz fría siempre con el mínimo ajuste de luminosidad necesario para obtener una iluminación óptima.
- No deposite líquidos encima de o sobre la unidad. Evite a todo costa que penetren líquidos al interior del equipo.
- Conectar a la red solo con la tensión indicada en la placa de especificaciones.
- Utilizar solo fusibles con características indicadas.
- Evitar el contacto directo de la lámpara con los dedos, utilizar guantes o un paño.
- Por razones de seguridad la duración del servicio no debería ser superior a 500 horas.
- No se debe mirar nunca hacia el extremo libre de un cable de luz, produce deslumbramiento.
- El contacto con el extremo libre de un cable de luz conectado a una fuente de luz fría puede producir quemaduras.

- La luz de alta potencia que se emite a través del endoscopio puede producir temperaturas elevadas en la salida de luz, en las superficies de los extremos del cable de luz y en la punta del endoscopio.
- no depositar los cables de luz conectados sobre objetos inflamables, tales como tejidos (ropa de quirófanos) y líquidos inflamables.
- La fuente de luz fría solo puede ser empleado por médicos y personal de asistencia medica que disponga de una cualificación profesional adecuada y que hayan recibido instrucciones sobre la utilización de los aparatos.

16.2 RUTINA DE LIMPIEZA

1. Antes de cualquier trabajo de limpieza se debe desconectar el equipo de la red y las lámparas deben estar frías.
2. limpie las superficies externas de la carcasa con un detergente o desinfectante que no ataque los barnices.
3. Se debe evitar que penetren líquidos al interior del equipo.

16.3 RUTINA DE MANTENIMIENTO

El equipo no precisa forzosamente de mantenimiento preventivo. Sin embargo un mantenimiento periódico puede contribuir a reconocer a tiempo posibles averías y así aumentar la seguridad y la duración del aparato. El servicio de mantenimiento debe ser realizado por el personal de mantenimiento o por el fabricante.

16.3.1 Mantenimiento: cambio de lámpara

1. desconectar el equipo y desenchufar la conexión de la red.
2. desplazar la chapa de seguridad hacia la izquierda, esta garantiza que el cable de conexión a la red ha sido retirado antes de abrir el aparato.
3. soltar los 4 tornillos situados en la parte inferior del equipo.
4. empujar la tapa hacia atrás.
5. se debe tener cuidado porque la lámpara y la pletina pueden estar calientes, lo siguiente es desenroscar con la mano 4 tornillos situados en la parte superior del disipador de calor.
6. retirar las mitades superior del disipador de calor.
7. la lámpara esta llena de gas a elevada presión, por lo tanto hay que manipularse con la debida precaución y extraerla cuidadosamente.
8. a fin de garantizar el contacto directo de la lámpara con el disipador de calor, puede resultar necesaria la utilización de pasta conductora del calor. Se debe aplicar la cantidad necesaria con un palito de algodón en los puntos de contacto entre la lámpara y el disipador de calor.
9. utilizar únicamente la lámpara de repuesto original recomendada en el manual del equipo, evitar el contacto directo de la lámpara con los dedos. Se debe introducir el nuevo modulo de la lampar en las mitades inferiores del disipador

de calor. Colocar las mitades superiores del disipador de calor y enroscar fijamente los tornillos con la mano.

10. pulsar la tecla verde de reset a fin de colocar a 0 el contactor de las horas de servicio.
11. deslizar la tapadera hacia delante y fijarla con los tornillos, establecer la conexión a la red y controlar el funcionamiento.

16.3.2 Mantenimiento: cambio de fusibles

1. desconectar el equipo y desenchufar la conexión de la red.
2. desprender la abrazadera de seguridad del portafusibles con la ayuda de una herramienta.
3. colocar solamente los fusibles con los valores recomendados en el manual del equipo. Colocar los fusibles nuevos.
4. volver a colocar el portafusibles. Conectar a la red y controlar el funcionamiento.

16.4 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

Problema	Solución
Inactivación total del equipo.	Controlar la alimentación de la red. Cambiar los fusibles tal como se indica en el manual de instrucciones, tener en cuenta de emplear el fusible correcto.
No se emita luz, por el mal funcionamiento de la lámpara o el sistema electrónico.	Sustituir la lámpara averiada Consultar con personal técnico calificado.
Poca intensidad de luz.	Ajustar el regulador de luminosidad más hacia la derecha. Cambiar la lámpara si es necesario, limpiar los extremos del cable de luz y las superficies de entrada y salida de luz del endoscopia. Reemplazar el cable de luz.

17. VAPORIZADOR



La vaporización es el proceso mediante el cual una sustancia pasa del estado líquido al de vapor (estado gaseoso). La vaporización puede producirse

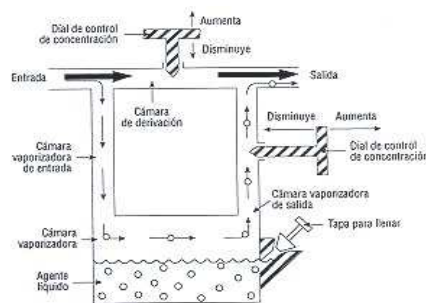
exclusivamente en la superficie libre del líquido o simultáneamente en toda su masa, surgiendo así los conceptos de evaporación y ebullición. La evaporización es un fenómeno de superficie, en tanto que la ebullición es un fenómeno de masa.

Todos los anestésicos que se utilizan por vía inhalatoria se absorben a nivel alveolar en forma gaseosa. La mayoría son líquidos volátiles a temperatura ambiente y presión atmosférica y por lo tanto para su uso clínico deben cambiar su estado físico pasando de líquido a vapor.

Un vaporizador es un instrumento diseñado para facilitar el cambio de un anestésico líquido a su fase de vapor y agregar una cantidad controlada de este vapor al flujo de gases que llega al paciente. Para comprender el funcionamiento de los vaporizadores es imprescindible el conocimiento de las leyes físicas que gobiernan el comportamiento de los líquidos volátiles.

17.1 SISTEMAS Y PRINCIPIO DE OPERACION

El flujo de gas fresco ingresa por la boca de entrada del vaporizador y se divide en dos porciones. La primera, que representa menos del 20% del flujo de gas fresco, pasa a través de la **cámara de vaporización**, donde es enriquecida o saturada con el vapor del líquido del agente anestésico. La segunda porción que representa el 80% o más del flujo de gas fresco, pasa directamente a través de la **cámara de derivación**. Finalmente, ambos flujos parciales del gas se reúnen en la salida del vaporizador para ser entregados al circuito de respiración. La proporción de los dos flujos parciales del gas fresco depende de la relación de las resistencias en las dos vías; ésto es, la resistencia en la cámara de derivación comparada con la resistencia en la cámara de vaporización. El **control del DIAL** que selecciona la concentración del anestésico puede estar localizado en la cámara de derivación o en la salida de la cámara de vaporización, un cambio en la concentración seleccionada en el DIAL produce un cambio en la resistencia lo que altera la proporción del flujo del vapor anestésico. Con el DIAL colocado en la posición de cerrado, el flujo de gas fresco pasa directamente a través de la cámara de derivación hacia la salida del vaporizador.



17.2 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Antes de llevar a cabo cualquier intento de instalación o mantenimiento de cualquiera de las partes del vaporizador se debe estudiar el manual de operación del vaporizador y la documentación relacionada con el mismo.
- Si el vaporizador ha sido invertido, deberá conectarse a un sistema de barrido de gases, a razón de 5 litros/ minutos durante 5 minutos, con el dial fijo en 5%-
- Se debe tener en cuenta cerrar el vaporizador en la posición Off cuando no se lo utiliza.
- Tratar el vaporizador con cuidado en todo momento, no levantar ni sostener el vaporizador agarrándolo por el dial de control.
- Antes de utilizar el vaporizador no deje que alcance la temperatura ambiente del lugar en que se va a utilizar, especialmente cuando se utilice por primera vez o después de efectuarse una revisión.
- No utilizar el vaporizador si el nivel del líquido desciende por debajo del límite mínimo.
- Para garantizar el buen funcionamiento, se debe utilizar un vaporizador que este visiblemente desalineado sobre el colector, o que se pueda levantar y separar del colector cuando la palanca de bloqueo este en la posición de bloqueo.
- No llenar el vaporizador con ningún otro agente, excepto el especificado, cualquier otro agente resultara peligroso para el paciente.
- No llenar el vaporizador si el dial de control no esta en la posición off.
- No girar el dial a la posición On durante el llenado.
- No drenar el agente volcándolo a un contenedor que no este adecuadamente identificado como contenedor de productos médicos.
- Verificar que el tapón de carga se encuentra apretado, antes de utilizar el vaporizador.
- No deje que la botella se llene por completo durante el proceso de drenaje.

17.3 RUTINA DE LIMPIEZA

- No introducir en el vaporizador agua ni otra clase de solvente, el vaporizador solo se debe llenar con el agente anestésico especificado.
- No sumergir el vaporizador en ningún líquido, ni siquiera en agua.
- No esterilizar el vaporizador en autoclave.
- Se debe limpiar el exterior del vaporizador con un trozo de tela húmeda, no se debe permitir la acumulación de agentes limpiadores en el recipiente de llenado ni en las lumbreras de entrada y salida de gas ni alrededor del dial de control.
- En caso que se llene total o parcialmente el vaporizador con un agente incorrecto, se deberá limpiar el vaporizador y retirar todo el líquido.

17.4 RUTINA DE MANTENIMIENTO

17.4.1 Mantenimiento de los vaporizadores

Los vaporizadores modernos requieren de un mínimo de cuidados para asegurar su buen funcionamiento. El vaporizador debe ser limpiado y calibrado por lo menos una vez al año, para mantener la precisión de los ajustes. La falta de mantenimiento puede causar la obstrucción interna de sus partes, o el desgaste de piezas importantes.

Se destaca la necesidad de controles de mantenimiento periódicos (cumplir con los requerimientos de control señalados por el fabricante) ya que los vaporizadores están expuestos a deterioro del material que los compone determinando alteraciones en las concentraciones de anestésico entregadas. Asimismo verificar siempre que el montaje del vaporizador en la barra común sea correcto. Se han descrito múltiples casos de montaje deficiente lo que puede conllevar el inadecuado aporte de anestésico al paciente y el consiguiente despertar peroperatorio.

Se debe tener en cuenta el no modificar, manipular ni desmontar el vaporizador pues se corre el peligro de dañar la unidad y de alterar la exactitud de la calibración.

17.4.2 Mantenimiento semanal

Cuando el nivel de agente esta bajo, drenar el contenido del agente en un recipiente debidamente identificado y desechar el agente. Cuando el agente anestésico no contiene aditivos ni agentes estabilizantes se puede utilizar intervalos menos frecuentes. Pero es preciso realizar el procedimiento por lo menos una vez cada año.

17.4.3 Mantenimiento cada tres años

Se recomienda un mantenimiento preventivo cada tres años en todos los vaporizadores independientemente de las condiciones de uso, así como el porcentaje de dosificación cada seis meses. Las reparaciones y ajustes deberán hacerse por un personal técnico calificado que debe realizar los siguientes pasos:

- Desmontaje completo de los componentes.
- Limpieza total.
- Inspección por daños o desgaste.
- Renovación de mechas, sellantes y componentes dañados o gastados.
- Cuando sea necesario, se debe hacer reemplazo de partes obsoletas por otras más modernas.
- Lubricación.

- Control de las concentraciones de vapor suministradas bajo condiciones estrictamente definidas, con diferentes temperaturas y flujos, con modificaciones de graduaciones y ajustes donde fuese necesario.

18. VENTILADOR



El Ventilador de Anestesia reacondicionado, puede ser utilizado en pacientes adultos con una opción pediátrica. Los 7800 son impulsados por corriente alterna con reserva de batería. La pantalla de cristal líquido asegura una pantalla clara. Las funciones son controladas por un microprocesador y hay alarmas auditivas y visuales. El ventilador proporciona monitoreo de Oxígeno, volumen, y presión del pasaje de aire.

El ventilador es un elemento integrado en una máquina, mesa o aparato de anestesia, dotada de un circuito circular que permite la reinhalación de los gases espirados. La “máquina de anestesia” es, en sí misma, el propio ventilador, que presenta un circuito no circular y es “habilitado” como ventilador anestésico mediante la adaptación de los sistemas de administración de vapores anestésicos y de óxido nitroso.

18.1 PRINCIPIO DE OPERACIÓN

El modo en que un ventilador anestésico desarrolla su función primordial, “la insuflación intermitente de una mezcla gaseosa en las vías aéreas del paciente, mediante la generación de un gradiente de presión positivo”, depende, sobre todo, del tipo de mecanismo o *sistema generador de presión* que incorpora. En los ventiladores anestésicos, este sistema se caracteriza por presentar un elemento central que, a modo de cámara, cumple una doble función: *a)* recoge, durante la fase espiratoria, los gases frescos y, en su caso, los gases espirados dando lugar a la mezcla que será insuflada en el ciclo siguiente, y *b)* sirve, durante la fase inspiratoria, de cámara de “presurización” de esta mezcla gaseosa. Este aumento de la presión en la mezcla es el origen del flujo inspiratorio y, por tanto, las características de éste, dependen de cómo se desarrolle dicha compresión. Las formas que adopta esta cámara colectora son, principalmente, cuatro: balón, concertina, cilindro con pistón y cámara con diafragma.

18.2 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Para evitar riesgo de explosión utilizar solo agentes anestésicos estándares, que son convenientes para el uso de esta máquina (no utilizar éter y ciclopropano).
- Si el tubo que sensa la presión es pinchado, el monitoreo para la presión del sistema no funcionara correctamente.
- Si el sensor de oxígeno y el sensor de presión no son conectados correctamente a lado de inspiración del sistema de respiración del paciente el monitoreo del oxígeno y la presión, además las alarmas relacionadas no funcionarán adecuadamente.
- No use el sistema con la alarma de flujo del sistema deshabilitada si el sensor de volumen esta en la posición distal.
- Cuando se obstruyan los puntos de prueba en el sistema de respiración, no usar objetos pequeños para deslizarlo completamente en el equipo. Los objetos pequeños pueden interrumpir o perturbar la entrega de los gases, posiblemente resulta perjudicial para el paciente.
- Antes de usar el equipo de respiración en un paciente, siempre verifique los sus componentes exteriores.
- Asegúrese que todas las mangueras, tuberías conexiones electrónicas estén conectadas apropiadamente antes de utilizar el equipo de anestesia. Debido a las malas conexiones podría ocasionar lesión al paciente.
- Siempre configure correctamente la alarma por bajo de volumen por minuto, y use el monitoreo por CO₂ para ayudar en la detección de la desconexión del equipo de respiración.
- Siempre responda de manera rápida a las alarmas del equipo, el no hacerlo podría ser perjudicial y causar daño al paciente.
- No usar el ventilador si el sujetador del sensor no está conectado apropiadamente a la bornera de sensor de volumen, o sino la alarma de apnea no operara.
- Cuando se muestra un mensaje que existe falla en el ventilador trate de no usarlo, porque indica que hay un problema en este.

18.3 RUTINA DE LIMPIEZA Y ESTERILIZACION

La siguiente tabla muestra la limpieza y esterilización del equipo.

Item	Limpieza	Esterilización
El modulo de control.	Detergente suave.	No aplica.
Montaje de fuelle.	Lavado a mano o con una maquina de spray, en agua caliente usando un detergente húmedo recomendado para plástico y caucho.	Se recomienda con vapor.
Montaje sensor de volumen.	Paño húmedo.	Desinfectante.
Bornera sensor de volumen.	Paño húmedo.	Oxido etileno o agente liquido

		esterilizante.
Sensor de oxígeno (solo sección frontal).	Paño húmedo.	Oxido etileno.
La bornera sensor de oxígeno.	Vinagre blanco.	Con oxido etileno.
Áreas plásticas.	Paño húmedo.	No aplica.
Caucho, plástico.	Paño húmedo, detergente germicida álcali frío.	Detergente, oxido etileno.

18.3.1 Limpieza del modulo de control

Limpie la cara del modulo exterior del modulo de control con un paño libre de pelusa ligeramente mojado en una solución de detergente liquido suave.

18.3.2 Limpieza y esterilización del sujetador sensor de volumen

No hace parte del montaje del sensor el cual incluye el sujetador, cable y el tapón. Esta expuesto al equipo de respiración usualmente no requiere esterilización. Si el sujetador, el cable y el tapón necesitan limpieza entonces:

1. desconecte el sensor del panel de interfase del sensor.
2. remueva el sujetador del sensor de la bornera de volumen.
3. limpie el sujetador, cable y el tapón con un paño húmedo con desinfectante (liquido esterilizador).

Nunca sumerja una parte del montaje del sensor de volumen en una solución de limpieza. De lo contrario destruiría los contactos eléctricos del sujetador.

18.3.3 Limpieza y esterilización de la bornera sensor de volumen

Reemplace la bornera del sensor al menos cada 30 días o cuando el chequeo del sensor indique que este trabaja inadecuadamente. Si la limpieza es requerida durante su reemplazo:

Sea muy cuidadoso mientras maneja la bornera del volumen, no desprenda la ranura, no permita ningún contaminante entre a la bornera como cabello o polvo.

1. remueva la bornera del equipo de respiración.
2. desabroche el sujetador del sensor de la bornera.
3. use una técnica aceptada de gas o líquido de esterilización para el sensor de la bornera.

18.4 RUTINA DE MANTENIMIENTO

El siguiente plan de mantenimiento es un recomendado con los estándares mínimos basados en el uso normal y en condiciones ambientales; las altas frecuencias de uso o las condiciones ambientales inusuales harían que el mantenimiento del equipo fuera más seguido. Reemplace los elementos dañados con componentes originales desarrollados por el fabricante.

Actividad	Frecuencia
Limpieza completa y mantenimiento por un personal de servicio calificado.	Cada tres meses.
Calibrar el sensor de oxígeno.	Diariamente.
Reemplazar el sensor de oxígeno.	Mínimo un año o cuando lo requiera.
Limpie los ensambles del fuelle.	Con un mínimo de 30 días.
Limpie o reemplace la tubería del sensor de presión.	Cuando lo requiera.
Reemplace la bornera de sensor de volumen.	Cuando lo requiera, mínimo mensualmente.

18.4.1 Mantenimiento del sensor de O₂ plan de mantenimiento

- Antes de cada uso realizar un procedimiento de chequeo (calibración del 21% de O₂).
- Mensualmente una calibración con el 100% de oxígeno.
- Anualmente reemplace el cartucho del sensor de O₂. La vida útil del cartucho es de un año al 50% de O₂ y 24° C. diferentes condiciones de operación como altas concentraciones, alta temperatura y una elevada concentración de CO₂ puede disminuir la vida útil del cartucho. El congelamiento puede destruir el cartucho del sensor.

18.5 TABLA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Solución
No aparece nada en la pantalla y no hay sondeo.	Recargar la batería. Ajustar y usar los tornillos para asegurar el conector.
El fuelle no se expande durante la ventilación o tiende a colapsar.	Chequear las mangueras y conexiones del equipo de ventilación. Chequear los accesorios de la base del fuelle. Chequear la superficie del fuelle y preste atención en los ángulos de enrollamiento. Chequear que la calibración en el flujometro este adecuada.
El fuelle no desciende durante la inspiración.	Chequear la válvula de escape. Reconectar la manguera que conduce gas.
El fuelle esta malo, estirado o fuera de la base.	Chequear la presión que va por el fuelle o el sistema de vacío.
La alarma de baja presión suena constantemente.	Reemplace la tubería que sensa la presión. Reconecte y limpie el circuito.
La alarma transitoria de apnea es disparada por un respiro.	Es normal no requiere ninguna acción.
El sistema hace sonar alarmas en incorrectas presiones.	Drenar el líquido en la tubería que sensa la presión. Reconecte la tubería o reemplácela.
Las lecturas del volumen son bajas.	Chequear y reparar el suministro de O ₂ . Reemplace el cartucho del sensor de volumen. Encuentre y repare filtros.
Las lecturas de volumen están altas.	Configurar la compensación de altitud del modulo de control.
Las alarmas suenan sin aparente causa y no pueden ser silenciadas.	No use el ventilador. Contactar servicio técnico calificado.
La alarma de reversa de flujo esta activada durante cada respiro.	Conecte correctamente el sujetador para el cartucho del volumen.

19. MESA DE CIRUGIA



La mesa esta diseñada en acero inoxidable o acero al cromo níquel. Tiene un sistema rodable con sistema de freno. La longitud total con extensión de cabecera y piernas deber ser como mínimo 210 cm. (± 20 cm), el ancho total de es 60 cm (± 10 cm). Además tiene un control electrohidráulico con control remoto de movimientos de: ascenso y descenso, inclinación lateral izquierda y derecha 18 grados o más, desplazamiento longitudinal del tablero 25 cm ± 5 cm. Cada mesa de cirugía debe tener la capacidad de dar la posición dependiendo del proceso quirúrgico que se le realice al paciente.

19.1 PROPOSITO DEL EQUIPO

Esta diseñada para facilitar el procedimientos quirúrgicos, ubicada en el centro de la sala, debe ser adaptable a las diferentes posiciones quirúrgicas.

19.2 COMPONENTES DEL EQUIPO

1. **Cabecera.**
2. **Soporte dorsal:** sistema articulado que permite dar la posición adecuada al paciente.
3. **Perneras.**
4. **Soporte pélvico**
5. **Base:** permitirán reclinar, bascular, extraer, flexionar. Esta puede se fija anclada al suelo o móvil.

19.3 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Las mesas de cirugía es importante realizar un mantenimiento anual. Se recomienda contactar a un personal técnico calificado.
- Evitar emplear exceso de agua para limpiar las superficies de la parte alta de la mesa.
-
- No utilice limpiador en las uniones.

- No se debe emplear el chorro de agua o detergentes a presión para limpiar ya que si entran por las uniones pueden causar un efecto de corrosión a la mesa.

19.4 RUTINA DE LIMPIEZA Y ESTERILIZACION DEL EQUIPO

- Se recomienda limpiar la mesa y los accesorios con un detergente alcalino y que no contenga fosfatos como componentes activos.
- Cuando las superficies están muy sucias, utilizar los detergentes de manera concentrada y después lávelas con agua.
- Retire los residuos de agua con un paño seco.
- Para esterilizar la mesa se recomienda utilizar un desinfectante que contenga una base aldehida en solución acuosa.
- Para la desinfección de las colchonetas se recomienda utilizar una solución acuosa. Verificar las instrucciones de uso según el fabricante.

19.5 RUTINA DE MANTENIMIENTO

Se recomienda realizar un mantenimiento mensual en el cual se lubrican las partes móviles que necesitan aceite y se aplica grasa de litio a las roscas de tornillos que se encuentren a la vista. En caso de que alguna parte móvil no se encuentra en buen funcionamiento contacte personal técnico calificado.

19.6 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

Problema	Solución
La mesa no sube ni baja bien.	Verificar que no sea la palanca. Suba a mesa manualmente.
La mesa presenta ruidos extraños cuando esta en funcionamiento.	Lubricar las piezas móviles y si continua el ruido contacte personal técnico calificado.
Esta funcionando en sentido inverso.	Asegúrese de que la conexión eléctrica esté conectada correctamente para el óptimo funcionamiento del motor.
El paciente sufre dolor cuando es colocado en la posición incorrecta.	Comunicar al personal especializado para acomodar en el ángulo correcto y en la posición adecuada. Es aconsejable que el paciente se encuentre despierto.

20. BOMBA DE INFUSION

Es un sistema infusión que se caracteriza por la programación de la velocidad y el volumen que el usuario desee durante un periodo largo de tiempo, permitiendo administrar al paciente las cantidades exactas del medicamento y la velocidad que le corresponda.

20.1 PROPOSITO DEL EQUIPO

Este equipo tiene una infusión bajo presión de macro goteo esto quiere decir que el volumen que infunde parte de un 1 ml. Son usadas normalmente en áreas de cuidados críticos, hospitalización y urgencias dado el caso. Para su correcto funcionamiento es con la bajada de suero, antes de ocupar, hay que calibrarla para que la infusión se haga correctamente al paciente. Una bomba de infusión permite infundir el volumen programado a través de un sistema peristáltico. Es liviana pesa 1.5 kg, de fácil uso y por ende cómoda para el paciente. Posee un sistema de alarmas cuando ocurre: una oclusión, batería baja, aire en la línea, puerta abierta

20.2 RUTINA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION

- Para evitar daños mecánicos o eléctricos, no sumerja el sistema en ningún líquido de limpieza.
- Algunas soluciones de limpieza y desinfección puede degradar lentamente los componentes fabricados con plásticos. por tal motivo no se recomienda el uso de limpiadores abrasivos ya que pueden dañar el equipo.
- No utilice la combinación de compuestos que contengan alcohol isopropílico y cloruro amoniacal dimetibencilio.
- No esterilice por medio del vapor, calor, oxido de etileno o radiación.
- Nunca utilice objetos afilados o agujas para limpiar alguna parte del sistema.
- Para evitar daños al equipo utilice las soluciones recomendadas por el fabricante ya que las soluciones de limpieza varían.
- Limpiar las superficies exteriores con un paño húmedo con soluciones como super Edisonite, vesphene II, preparándolas según las especificaciones del fabricante.

20.3 RUTINA MANTENIMIENTO

Limpieza: Limpiar el exterior del equipo. Prestar una atención especial al encontrar residuos de solución en los mecanismos de control de infusión, en los detectores de control de suministro, de aire en la línea, de oclusión y detección de presión.

Calibración: Estos equipos requieren habitualmente algún tipo de calibración; pero ésta, deberá hacerse según las especificaciones del fabricante.

Cambio de Batería: Verificar que la batería está en buen estado de carga y en buenas condiciones físicas; y si es necesario se cambiará y se anotará la fecha de cambio para llevar un control.

20.4 TABLA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

Problema	Solución
La luz de fondo de la pantalla LCD y el mensaje de alarma parpadean. A la vez que suena la alarma.	Pulse la tecla de silenciar alarma, luego observe el mensaje que aparece en la pantalla por tal motivo, se recomienda suspender el sistema y reiniciar.
El Selector de Controles se ha activado mientras el interruptor de bloqueo estaba encendido.	Verificar que el interruptor de bloqueo este Apagado. Coloque la unidad en la operación deseada. Colocar el interruptor de bloqueo en la posición Encendido. Se recomienda interrumpir la infusión o cambie el envase y programe un nuevo límite de dosis.
Se ha activado la alarma indicando que quedan 30 minutos de batería interrumpiendo el fluido.	Pulse la tecla de silenciar alarma, conectar a la conexión eléctrica para el óptimo funcionamiento de la batería y reinicie el sistema.
Al paciente observa que le ha obstruido el fluido.	Asegúrese de haber colocado bien el cassette, luego cierre la puerta para verificar y empiece de nuevo, programando el límite de dosis.

21. LAMPARA CIELITICA



Están colocadas por encima de la mesa para dar una luz brillante, sin sombras, durante la cirugía. Deben ser a prueba de explosiones. Energía radiante auxiliar para campo operatorio. Es conveniente que las lámparas de quirófano tengan interruptor automático en caso de falla o descargas eléctricas.

21. 1 COMPONENTES DEL EQUIPO

Reflector

Sistema óptico

Tablero de mando

Transformador de bajo sistema de montaje o plancha

21.2 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO DEL EQUIPO

- Verificar que la instalación eléctrica cumpla con lo especificado para esta clase de equipos.
- Mida las fugas de la fase a tierra y compruebe que el microamperaje no sea superior a 100 microamperios
- Verifique que el transfer del equipo este en la posición de la corriente que va a utilizar
- Si el equipo se esta usando con baterías verifique que tenga la carga adecuada
- Examine que los controles y switches estén en buen estado
- Verifique que la alimentación de voltaje sea la requerida.

21.3 RUTINA DE LIMPIEZA SEMANAL

- Se debe limpiar el reflector con algodón y alcohol.
- El cuerpo de la lámpara para evitar que partículas de polvo tengan contacto con las heridas de los pacientes.
- Esterilizar las empuñaduras.

21.4 RUTINA DE MANTENIMIENTO

21.4.1 Mantenimiento semestral

- Desperfecto en la pintura, pueden haber grietas en las partes de plástico y en la tapa de cristal.
- Deformaciones en los sistemas de soporte.

21.4 .2 Cambio de bombillos

- Antes de iniciar cualquier operación de mantenimiento en el sistema de lámpara, desenchúfelo de la red eléctrica.
- Se recomienda utilizar repuestos originales para evitar:
- Disminución en la intensidad de iluminación.
- Aumento de la temperatura en el campo operatorio.
- Falta de homogeneidad del campo iluminado.
- Acortamiento de la vida útil de las lámparas.
- Daños en sistema óptico.

21.4.3 Mantenimiento preventivo

En el se recomienda

- Revisar el estado del equipo: estado físico exterior, frenos, ajustar las articulaciones, verificar el equilibrio y revisar el cable de red.

- Revisar la iluminación en función de la distancia de trabajo: la Distancia máxima, la distancia mínima un metro.

BIBLIOGRAFÍA

[1]. Manual de mantenimiento para equipo de laboratorio clínico [En línea]. Washington D.C: OPS, 2005[Consultado 1 de octubre de 2008]. Disponible en Internet: http://www.paho.org/spanish/ad/ths/ev/LAB_manual-mantenimiento.pdf.

[2] PROYECTO DE MANTENIMIENTO HOSPITALARIO “Manual de mantenimiento preventivo planificado MPP”. 2ª edición. Enero de 1995. El Salvador. Disponible en Internet: <http://www.equiposnipro.blogspot.com/omiciliaria>.



[3] Manual técnico de operación. Electrobisturí [En línea]. Argentina. Consultado 1 de octubre de 2008]. 25 p. Disponible en Internet: <http://www.sovem.org.ve/biblioteca/Electrocirugia.pdf>

[4] Manual técnico de operación. Ventiladores _ máquina de anestesia [En línea].San Salvador. Marzo de 1997. [Consultado 1 de enero de 2009]. 11 p. Disponible en Internet: <http://www.gruposaludgtz.org/proyecto/mspas-gtz/Downloads/Ventiladores.pdf>

[5] Manual técnico. Mesa de cirugía. Buenos Aires [Consultado 20 de enero de 2009]. 8p. Disponible en Internet: <http://www.pettinari.com.ar/pdf/MANUAL%20MESA%20ALTA%20CIRUGIA%20FLUOROSCOPICAS%2020HNA2%20ELECTRICA.pdf>

[6] Manual técnico de operación. Máquina de anestesia. Buenos Aires [Consultado 20 de enero de 2009]. 10 p. Disponible en Internet: <http://www.cismedica.com/maquina%20de%20anestesia%20peru.html>

Anexo K. Formato de Inspección y Mantenimiento preventivo

FORMATO DE INSPECCION Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO												
		Fecha <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">A</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">M</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">D</td> </tr> </table>			A	M	D					
A	M	D										
Nombre del equipo: _____			Marca: _____		Modelo: _____							
Número de Inventario: _____			Serie: _____		Ubicación: _____							
Operador: _____												
ACCESORIOS		ESTADO		FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO								
#		Bueno	Malo	Normal	<input type="checkbox"/>	Iregular	<input type="checkbox"/>	Fuera de servicio	<input type="checkbox"/>			
1				Causas: _____								
2												
3												
4												
5												
6												
MANTENIMIENTO ACTUAL				MANTENIMIENTO PREVENTIVO								
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Hecho	Tareas	Comentarios						
Preventivo	<input type="checkbox"/>	Correctivo	<input type="checkbox"/>		Limpie							
Realizado por:					Lubrique							
Contrato	<input type="checkbox"/>	Institucional	<input type="checkbox"/>		Calibre/Ajuste							
Garantía	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>		Reemplace							
PRUEBAS CUALITATIVAS												
#	Test Cualitativo			Pasó	Falló	Comentarios						
1	Chasis											
2	Montaje de apoyo											
3	Enchufe y Base de enchufe											
4	Clavija de red											
5	Cable de red											
6	Interruptores y fusibles											
7	Cables											
8	Terminales o conectores											
9	Controles y Teclas											
10	Indicadores y Displays											
11	Señales Audibles											
12	Medidas de protección especial											
13												
14												
PRUEBAS CUANTITATIVAS												
#	Test Cuantitativo			Pasó	Falló	Comentarios						
1	Resistencia a Tierra _____ Ω											
2	Corrientes de Fuga											
3	Chasis _____ μA											
4	Cable a Tierra _____ μA											
5	Vol. Max. Operación _____ V											
6	Vol. Min. Operación _____ V											
7	Corriente Max. Operación _____ A											
8	Corriente Min. Operación _____ A											
9	Potencia _____ W											
10	Frecuencia _____ Hz											
Tiempo requerido: _____ Firma _____												